

**Discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos**



**Katiuska Laudith Díaz Olmos**

**Carlos Alberto Rodríguez Rayo**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC  
Departamento de humanidades  
Maestría en educación  
Barranquilla, Colombia  
Enero de 2021**

**Discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos**

**Katiuska Laudith Díaz Olmos**

**Carlos Alberto Rodríguez Rayo**

**Trabajo de grado para obtener el título de:**

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

**Director: Mg. Marcial Conde Hernández**



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC**  
**Departamento de Humanidades**  
**Maestría en Educación**  
**Barranquilla, Colombia**  
**Enero de 2021**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma de jurado**

---

**Firma de jurado**

**Barranquilla, enero de 2021**

### **Dedicatoria**

*A Dios por haberme brindado la oportunidad de realizar esta hermosa carrera docente, por darme salud y deseo de salir adelante y de haber podido a pesar de mis dificultades, culminar esta etapa de mi vida. A mi madre por haberme forjado como la persona que soy quien en todo momento estuvo pendiente de mis aciertos y dificultades animándome siempre y no dejándome desfallecer. A mis hijos José Alejandro y Edith María por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor. A mi compañero de práctica que con su sabiduría me colaboró en la realización y ejecución del proyecto.*

**Katiuska Laudith Díaz Olmos**

*Esta tesis la dedico a Dios, quien me dio el valor y la fortaleza para alcanzar este logro a pesar de las dificultades. A mi madre y mis hijos por su apoyo, comprensión, afecto y amor. A mi hermano que desde el cielo me acompaña y es fuente de inspiración y a ti, mi reina linda, mi esposa, que, en el cielo estas, recibe esta tesis como ofrenda de mi amor.*

**Carlos Alberto Rodríguez Rayo**

### Agradecimientos

*Expreso mis más sentidos agradecimientos a la Gobernación del Departamento del Magdalena por otorgarme la beca y poder culminar con éxito esta Maestría en Educación.*

*A la Universidad de la Costa por su excelente gama de docentes, quienes con sus sabias orientaciones contribuyeron a la culminación de este hermoso trabajo, en especial a nuestro tutor Mg Marcial Conde Hernández por dirigirnos, animarnos y no dejarnos decaer ante las adversidades.*

*Al Mg Guido Cerpa Aramendis rector de la I.E.D Tercera Mixta por su constante apoyo y orientación.*

*A los docentes de matemáticas de la I.E.D Tercera Mixta por hacer parte de este proyecto de investigación y no oponerse al cambio.*

### Resumen

En las instituciones educativas el docente se convierte en una de las figuras más importantes del sistema educativo. En el área de matemáticas, deberá mantener un discurso que motive al estudiante a comprender, plantear y resolver problemas matemáticos. Según el Índice Sintético de la Calidad Educativa –ISCE existe un bajo desempeño en la competencia de resolución de problemas en la I.E.D Tercera Mixta en el nivel de básica. Producto de ello, se realiza tal investigación con el objetivo de comprender desde el discurso docente y la metodología de Pólya sus aportes a la resolución de problemas matemáticos. La metodología se basa en un enfoque cualitativo y un paradigma crítico social, las técnicas son revisión documental, entrevista semiestructurada, grupo focal y grupo de discusión. Los resultados arrojan que en las guías de trabajo y las metodologías pedagógicas no mantienen una unificación de criterios. En definitiva, el aprendizaje es afectado al no definirse una relación lógica entre las partes.

**Palabras clave:** Discurso docente, matemáticas, metodología de Pólya, problemas matemáticos.

### Abstract

In educational institutions, the teacher becomes one of the most important figures in the educational system. In the area of mathematics, you must maintain a speech that motivates the student to understand, pose and solve mathematical problems. According to the Synthetic Index of Educational Quality –ISCE, there is poor performance in problem-solving competence in the Mixed Third School I.E.D at the elementary level. As a result, such research is carried out with the aim of understanding from the teaching discourse and Pólya's methodology his contributions to solving mathematical problems. The methodology is based on a qualitative approach and a critical social paradigm, the techniques are documentary review, semi-structured interview, focus group and discussion group. The results show that the work guides and the pedagogical methodologies do not maintain a unification of criteria. Ultimately, learning is affected by not defining a logical relationship between the parties.

**Keywords:** Teaching speech, mathematics, Pólya methodology, mathematical problems.

## Contenido

Lista de tablas y figuras .....	10
Tablas .....	10
Figuras .....	10
Lista de anexos.....	11
Introducción .....	12
1. Planteamiento del problema .....	15
Informe histórico .....	23
1.1Formulación del problema.....	23
Propósitos.....	24
1.3 General.....	24
1.4 Específicos .....	24
2. Justificación .....	25
3.Referentes teóricos .....	29
3.1 Estado del arte .....	29
3.2 Internacional .....	29
3.3 Nacional .....	41
3.4 Local .....	44
4. Fundamentación teórica .....	47
4.1Resolución de problemas.....	47
4.2 Historia de la Resolución de Problemas .....	48
4.3 Modelos teóricos de resolución de problemas .....	49
4.4 Metodología de Pólya para la resolución de problemas .....	55
4.5 Descripción de la Metodología George Pólya.....	55
4.6 Característica de la Metodología George Pólya.....	56
4.7 Fases de la Metodología de Pólya.....	57
4.12 Principales aportes de la metodología de Pólya.....	60
4.13. Discurso docente .....	61
5. Metodología .....	73
5.1 Paradigma .....	73



5.2 Enfoque .....	76
5.3 Diseño .....	78
5.5 Población y Muestra .....	80
5.5.1 Población .....	80
5.5.2 Muestra.....	81
5.6 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	82
5.7 Técnicas.....	82
5.9 Instrumentos.....	90
5.11 Desafíos de la investigación en tiempos de pandemia.....	93
6. Análisis de Resultados y Discusión.....	97
6.1 Análisis documental .....	97
6.1.1 Presentación del análisis documental .....	97
6.1.2 Presentación de la entrevista semiestructurada .....	109
6.1.3 Presentación del grupo de discusión .....	119
6.2.1 Fase 1. Caracterización de la práctica del profesor .....	124
6.2.2 Revisión Documental .....	124
6.2.3 Entrevista Semiestructurada .....	130
6.2.4 Grupo de discusión .....	132
6.2.5 Fase 2. Desarrollo de talleres de formación .....	136
6.2.6 Fase 3. Transformación alcanzada .....	138
7. Conclusiones.....	141
8. Recomendaciones .....	143
9. Referencias .....	145

## Lista de tablas y figuras

### Tablas

Tabla 4.1 Escala de Valoración .....	98
Tabla 5.2 Clasificación aspectos significativos y desafíos de la revisión de las guías de trabajo .....	129
Tabla 5.3 Convergencias y divergencias en la entrevista semiestructurada sobre los métodos utilizados para el proceso de resolución de problemas .....	130
Tabla 5.4 Convergencias y divergencias en el grupo de discusión sobre la caracterización de la práctica docente .....	135

### Figuras

Figura 1 Resultados Pruebas Pisa 2018 de matemáticas. ....	21
Figura 2 Resultados del grado noveno en el área de matemáticas en los últimos cuatro años. ....	23
Figura 3 Análisis documental guía 1. ....	99
Figura 4 Análisis documental guía 2. ....	101
Figura 5 Articulación de la temática con el pensamiento matemático y la competencia. ....	106
Figura 6 Definición y planteamiento de ejercicios. ....	107
Figura 7 Metodología y lenguaje en las actividades matemáticas. ....	107
Figura 8 Criterios de evaluación y en las guías de trabajo.. ....	108
Figura 9 Claridad en las instrucciones y motivación a los estudiantes. ....	109
Figura 10 Pensamientos trabajados por el docente en el área de matemáticas. ....	110
Figura 11 Componentes o pensamientos dominados por el docente.. ....	111
Figura 12 Competencias valoradas por el ICFES que el docente trabaja en el aula.....	111
Figura 13 Nivel de apropiación de los resultados de pruebas externas. ....	112
Figura 14 Nivel de aplicación de pasos lógicos para la resolución de problemas matemáticos..	113
Figura 15 Estado de unificación de criterios entre los docentes para la generación de guías de trabajo.. ....	114

**Lista de anexos**

Anexo 1 Validación juicios de expertos del cuestionario semiestructurado aplicado en la entrevista semiestructurada.....	155
Anexo 2 Cuestionario semiestructurado aplicado en la entrevista semiestructurada .....	157
Anexo 3 Guion del grupo de discusión.....	177
Anexo 4 Validación juicios de expertos del guion implementado en el grupo de discusión.....	179
Anexo 5 Lista de chequeo implementado en el análisis documental.....	180
Anexo 6 Validación juicios de expertos de lista de chequeo implementado en el análisis documental.....	182
Anexo 7 Guion del grupo focal.....	183
Anexo 8 Validación juicios de expertos del guion implementado en el grupo focal .....	185
Anexo 9 Evidencias de aplicación del grupo focal .....	186
Anexo 10 Evidencias de aplicación virtual entrevista semiestructurada .....	187
Anexo 11 Evidencias de aplicación virtual de los talleres de formación .....	188

### **Introducción**

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se implementan estrategias pedagógicas que enriquecen el quehacer educativo. Sin embargo, a lo largo de los años se ha observado como las matemáticas han presentado un leve rechazo y esto a causa de la dificultad que tienen los estudiantes para encontrarle solución a los diferentes problemas matemáticos, lo que sin duda les ha generado bajar su nivel académico.

La facultad de comprender, plantear y resolver los enigmas matemáticos ha despertado el interés de las escuelas por propender que los jóvenes puedan alcanzar un alto nivel en esta asignatura, lo que ha llevado a que se dé un proceso con un carácter más integrador, donde se promueva la interdisciplinaridad con las demás áreas del saber, contribuyendo así, al estímulo de nuevas capacidades y habilidades en los estudiantes a través de sus propias experiencias e intereses.

Para el desarrollo de tal proceso, es indispensable que el docente en su discurso y quehacer propicie momentos y situaciones que den cabida a la valoración, exploración e indagación de cada estudiante, para con ello, conducirlos a valorar el verdadero sentir de las matemáticas y los resultados obtenidos en ella. Pero para tal fin, el docente debe convertirse en ese sujeto que promueva las capacidades de los jóvenes para observar, organizar, analizar, interpretar, reflexionar, generar juicios e hipótesis, experimentar, constatar e inclusive explicar las estrategias y procedimientos implementados para la resolución de los problemas matemáticos.

Por tanto, es el docente de matemática quien deberá conocer e implementar los diferentes métodos y estrategias de enseñanzas que coadyuve a los estudiantes a reconocer y desarrollar sus

propios escenarios y formas de pensar, de tal manera, que puedan encontrar ese equilibrio para enfocar sus esfuerzos en la solución de los ejercicios matemáticos. De allí, se tomó en esta investigación la metodología de Pólya como principal referente del discurso docente en la I. E. D Tercera Mixta de Fundación, Magdalena; el cual, deberá estar enfocado en promulgar una mejor comprensión en la resolución de los problemas desarrollados en la materia de matemática.

Mediante esta metodología de George Pólya (1974) que propone cuatro fases dadas para la comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva, como estrategia de enseñanza se facilita en los estudiantes el entendimiento, la comprensión, el dominio y la resolución de los contenidos y los problemas matemáticos. Por tal, se hace necesario que el discurso del docente no solo esté dado bajo esta metodología, sino también que se motive a los jóvenes al desarrollo del conocimiento y se les justifique la importancia que representa la implementación de esta estrategia en su proceso de enseñanza, desempeño y resultado aprendizaje.

Bajo esta premisa y con los últimos resultados obtenidos en las pruebas ICFES, PISA, SERCE y TIMSS en las áreas de lectura, ciencias y matemáticas, se hizo necesario realizar esta investigación con el objetivo general de comprender desde el discurso docente y la metodología de Pólya sus aportes a la resolución de problemas matemáticos.

Para facilitar la consecución de tal objetivo y para exponer los resultados, conclusiones y recomendaciones, la investigación se estructuró en cinco capítulos. El primero de ellos, con la identificación y descripción del planteamiento del problema, donde a través del abordaje histórico de los resultados obtenidos de acuerdo los estándares nacionales e internacionales, se

presenta un informe histórico que permitió la generación de la formulación del problema, la consolidación de los objetivos y la justificación.

El segundo capítulo se interioriza en los referentes teóricos que dieron peso a los postulados realizados, acompañado con el estado del arte y la fundamentación teórica relacionada a las categorías: resolución del problema, metodología de Pólya y discurso docente. Con la metodología, cuya temática la compone el diseño metodológico, enfoque, paradigma, población, muestra, técnicas e instrumentos implementados en la entrevista semiestructurada, grupo de discusión y el análisis documental se estructuró el tercer capítulo.

En el cuatro capítulo, se centra en los resultados obtenidos en cada una de las técnicas de recolección de información, acompañado de la interpretación y análisis de los datos que promovieron los aportes indicados en la discusión. Finalmente, en el capítulo cinco se resalta la formulación de unas guías de aprendizaje como estrategia desarrollada en la investigación, para la incorporación e implementación por los docentes de matemática de la I. E. D Tercera Mixta de Fundación, Magdalena.

### 1. Planteamiento del problema

Según el Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM) *“La resolución de problemas es el proceso por el cual los estudiantes experimentan la potencia y la utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea. Es también un método de indagación y aplicación, integrado a través de los estándares con objeto de ofrecer un contexto sólido para el aprendizaje y la aplicación de saber y fomentar la motivación para el desarrollo de los conceptos”* (NCTM, 1991, p.71).

En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. (MEN, 1998)

Cada vez, el campo educativo se ve inmerso en el ámbito de la globalización exige a sus componentes (docentes, estudiantes, directivos) ser más competentes y competitivos, trayendo consigo nuevos desafíos a los que enfrentarse para alcanzar la consecución de las metas y satisfacción de las necesidades; por consiguiente, toda institución educativa debe generar y promover mecanismos apropiados e idóneos que se enfoquen en la adquisición de destrezas, conocimientos y competencias, y estos a su vez desarrollen habilidades que le permitan a cada persona desenvolverse adecuadamente y de manera eficaz ante las situaciones que se le presenten en cualquier contexto.

Hoy por hoy, ninguna persona se atrevería a cuestionar el valor agregado que genera la aprehensión de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, máxime cuando las misma transitan no solo en lo que concierne al pensamiento lógico e insumo para la ciencia y tecnología; sino que la misma se articula a la calidad de la educación desde la perspectiva de

visibilizar y poner en acción el papel de las matemáticas en la formación de un ciudadano para el siglo XXI.

Ni siquiera es factible considerar que la aprehensión de dichos procesos es de exclusividad de un grupo de personas que por su actuar y disposición difieren del resto de la sociedad; es decir, es momento de ver las matemáticas mucho más allá de las concepciones cognitivas y empezar a entenderlas como una episteme que conjuga lo afectivo y lo social en un contexto particular de aprendizaje.

Por ello, no es gratuito que entidades como la UNESCO (2017), señalen un macro problema que afecta a buena parte de la población mundial y de allí la inminente necesidad de intervenir didáctica y pedagógicamente para mitigar las consecuencias de afirmaciones como “Más de la Mitad de los Niños y Adolescentes en el Mundo No Está Aprendiendo”; de dicha expresión se desglosa que:

*“Más de 617 millones de niños y adolescentes no están alcanzando los niveles mínimos de competencia (NMCs) en lectura y matemáticas, de acuerdo con las nuevas estimaciones del Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS). Los nuevos datos señalan una tremenda pérdida de potencial humano que podría amenazar el progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible “(ODS, p.1).*

Bajo el anterior panorama es evidente tanto los retos como los desafíos para el alcance de los objetivos globales plasmados desde 2015; pues si bien existe toda una ruta integrada para los mismos, no menos cierto es que el logro del ODS 4, demanda de “oportunidades de aprendizaje permanente para todos”, lo cual implica eficiencia y eficacia en cobertura y calidad que asegure “resultados de aprendizaje relevantes y efectivos”.



El panorama bajo los estudios realizados por el BID, Valverde y Näslund-Hadley (2010), describen una situación que, si bien para algunos países de América Latina está cambiando, no puede desconocerse una serie de factores que inciden en la calidad educativa de niños y jóvenes que aumenta la brecha entre países que desde la formación de su capital humano, se posibilita que los mismos se integren a la economía mundial, desde cuerpos de conocimientos en matemáticas y ciencias naturales, pero que la mayoría no lo logra en razón a situaciones tales como:

*“Programas débiles, materiales de aprendizaje inadecuados y falta de destreza de los docentes en las matemáticas y ciencias naturales. Las aulas se caracterizan por la memorización de operaciones computacionales de rutina y la reproducción mecánica de los conceptos; además los docentes dan a los estudiantes información escasa o incluso errónea. Si bien los docentes tienen importantes carencias en los conocimientos básicos en matemática y ciencias naturales, con frecuencia no logran asociar esta debilidad con los bajos niveles en los logros de sus estudiantes. En las evaluaciones internacionales del rendimiento en la educación, el desempeño de los estudiantes de la región está constantemente por debajo de los estudiantes de Asia oriental y de los países industrializados que componen la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico “(OCDE).*

Con base en las premisas anteriormente señaladas sobre los métodos, mediaciones pedagógicas y didácticas de las matemáticas, es clave señalar los soportes epistémicos que se constituyen en soportes para el aprendizaje de las matemáticas, pues se empieza de desmitificar su enseñanza y comprensión para algunos y de allí los códigos de puro poder que la aprehensión de esta pudiese generar para un conjunto de actores: Docentes y estudiantes.

Así, por ejemplo, para la enseñanza de las matemáticas según el planteamiento de Bruner (1998) es clave considerar el enfoque Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA), derivado precisamente de los tres tipos de representación por lo cual el docente, debe favorecer el aprendizaje de sus estudiantes a través de estos tres tipos de representación conjugado con las actitudes, la metacognición, los procesos, los conceptos y las habilidades.

En otros términos, todo estudiante es potencialmente apto o si se quiere competente para aprehender matemáticas, pues las mismas se relacionan con el ser capaz de hacer determinadas tareas matemáticas y comprender por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas, así como la posibilidad de argumentar la conveniencia de su uso (Chamorro, 2003), lo que implicará desarrollar tareas mentales que respondan al ¿qué me están planteando?, ¿qué debo hacer?, ¿cómo lo debo hacer?, ¿qué me sirve para resolver ésta situación? ¿Está bien lo que hice?; así los educandos comprenden el sentido de cada actividad y sus implicaciones en el contexto, analizan cada paso a seguir y la efectividad de sus procedimientos.

Si los procesos investigativos del BID y los Objetivos del Desarrollo Sostenible, al igual que los resultados de las evaluaciones internacionales en el ámbito de la matemática, están evidenciando que hay un fuerte déficit en torno no solo a resultados sino a condiciones estructurales por naciones que inciden en la calidad educativa, no puede desconocerse el inmenso reto que desde la articulación epistemológica, se brinda para dar a conocer como aprende el individuo y como enseña el docente ese tipo de pensamiento del mundo matemático; no es gratuito entonces que bajo la línea psicológica expuesta por Bruner , se articulen ideas a través de las cuales se soporte que el docente además de poseer unas habilidades para gestionar su clase de matemáticas de manera dinámica y lograr motivar a sus estudiantes, debe tener un conocimiento de cómo se enseña y cómo se aprende (Malagón,2013).

De allí entonces que las implicaciones para el formador que está en su cotidianidad de aula, deviene para el mismo, realizar actividades con los maestros las cuales deben ser similares a las que harían sus estudiantes, tales como soluciones de problemas matemáticos o conducción de un experimento científico, por lo cual debe poseer unas competencias matemáticas fundamentales para la resolución de problemas a través del uso de la lógica.

Conviene entonces empoderarse del Conocimiento Básico del Contenido o CDC (Shulman, 1983), definiendo esta como

*“Los modos en que los docentes comprenden y representan los temas disciplinares a los estudiantes. Los buenos docentes adoptan este modo de comprender y representar los temas disciplinares, quienes además de conocer los contenidos claves de la materia, conocen las estrategias para su enseñanza y anticipan las posibles dificultades y concepciones erróneas que traen sus estudiantes”* (MEN, 2016).

En ese orden de resolución de problemas, Sarmiento (2014) afirma que:

*” Las matemáticas de acuerdo con este modelo se basan en la resolución gráfica de problemas lo cual indica que se centra primero en lo concreto tratando de evitar la abstracción desde un comienzo, que es lo que los estudiantes más le temen”* (p.7).

Así mismo, se refiere al uso de un lenguaje matemático, el cual debe comprender el dominio de frases como: doble, triple, mitad, más que, menos que, partes, total, todo esto sugiere que se enseñe en un entorno lúdico a través del uso de materiales manipulativos y gráficos.

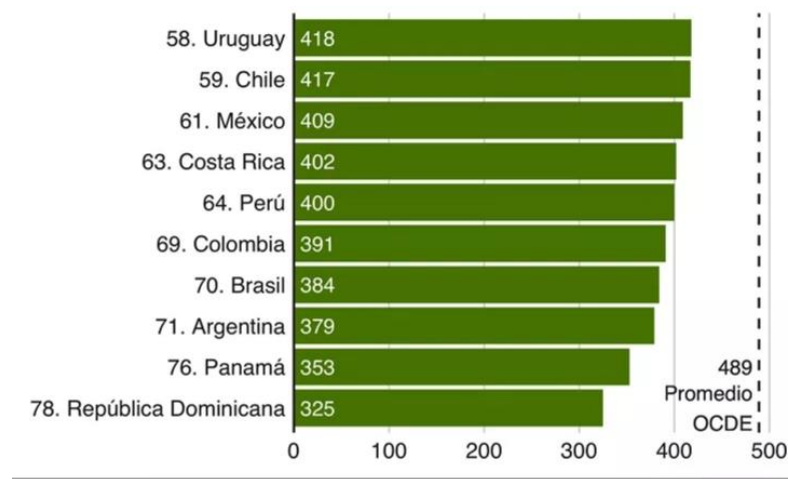
Viloria y Godoy (2010) expresan que *“el docente debe disponer de un amplio repertorio de herramientas, todas las distintas estrategias posibles, que le permitan enfrentar de un modo amplio y creativo los problemas con los que se encuentra habitualmente en su quehacer pedagógico”* (p.99). Refiriéndose a que debe ser hábil desde el momento en que planifica, y luego saber sortear todas aquellas situaciones que se presentan durante el desarrollo de la clase, una unidad programática o un plan de estudios.

La situación de Colombia, no dista con respecto a lo que ocurre en resto de América en el contexto escolar de la educación primaria, básica secundaria y media; es decir, evidencia dificultades en los procesos de enseñanza de las matemáticas tal como está registrado en las pruebas que aplican desde el año 2007 el Programa de Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), donde se establece que los estudiantes colombianos están con un rezago de aproximadamente dos años de escolaridad según la comparación realizada con estudiantes de su misma edad en otras partes del mundo.

El último informe sobre los resultados de la prueba PISA 2018, afirma que los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la medida de la OCDE, en lectura crítica 412, matemáticas 391 y ciencias 413 (ICFES, 2018).

En comparación con los estudiantes de todos los países de la OCDE, los de Colombia dijeron estar más satisfechos con su vida, expresaron más sentimientos positivos y menos negativos, pero tienen miedo al fracaso. Sin embargo, manifiestan que son víctimas del Bullying o acoso escolar, incrementando las probabilidades de faltar a la escuela o sentirse solos. (ICFES, 2018)

Puede afirmarse sin temor a equívocos que la calidad de la educación en Colombia no responde a los estándares ni nacionales como externos, llámense estas pruebas ICFES, PISA, SERCE y TIMSS que comparativamente indican bajos resultados, en tres áreas del conocimiento –Lectura, Ciencias y Matemáticas.



*Figura 1 Resultados Pruebas Pisa 2018 de matemáticas. Fuente: OCDE (2018).*

En la dinámica del uso de los resultados, cada vez que aparecen datos sobre el inventario de la aprehensión de competencias, son diversos los discursos que emergen respaldando bajo el viejo esquema de señalar toda acción evaluativa como nefasta, y la otra postura, señala que es el profesor quien asumen un papel de poder por ese conocimiento que no admite ambigüedades.

Sin embargo, surgen interrogantes en torno a lo que debe ser enseñando y qué de esto debe ser aprendido; en este contexto, la resolución de problemas se constituye como una posibilidad curricular, pedagógica y didáctica que favorece el desarrollo del pensamiento matemático, la adquisición de nuevos tipos de herramientas de pensamiento que les permita explorar, comprender, predecir e impactar constructivamente su realidad, para que actúe competentemente en ella.

A nivel del Departamento del Magdalena, encontramos una situación que potencialmente bajo los intereses del investigador se constituye en una posibilidad para poner en operatividad los elementos didácticos y pedagógicos de lo que implica la resolución de problemas bajo el enfoque de Pólya.

Para Pólya (1945) *“resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”* (p. 19).

Para él, la pedagogía y la epistemología de la matemática están estrechamente relacionadas y considera que los estudiantes tienen que adquirir el sentido de la matemática como una actividad; es decir, sus experiencias con la matemática deben ser consistentes con la forma en que la matemática es hecha.

Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas), las discusiones sobre las estrategias (o heurísticas) de resolución de problemas en matemática, comienzan con Pólya, quien plantea cuatro etapas en la resolución de problemas matemáticos:

Primero: Comprender el problema: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿Son irrelevantes, o contradictorias?, etc.

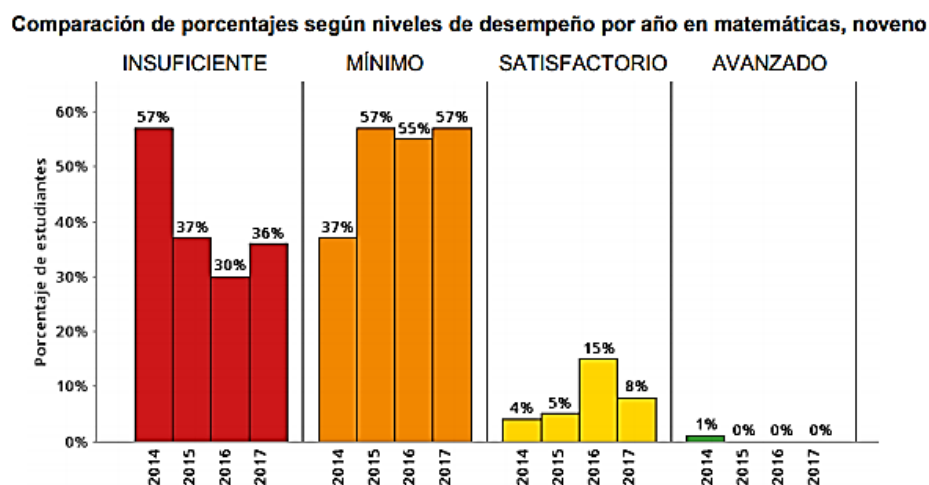
Segundo: Diseñar un plan: ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?, etc.

Tercero: Ejecutar el plan: aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos, etc.

Cuarto: Visión retrospectiva: ¿se puede chequear el resultado?, ¿el argumento?, ¿podría haberse resuelto de otra manera?, ¿se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?, etc.

Según los resultados del Índice Sintético de la Calidad Educativa -ISCE en los últimos años, arrojan como resultado un bajo desempeño en la competencia de resolución de problemas en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TERCERA MIXTA en el nivel de básica, Por ende, se hace necesario implementar esta estrategia para mejorar dichos resultados.

### Informe histórico



*Figura 2 Resultados del grado noveno en el área de matemáticas en los últimos cuatro años. Tomado del ICFES (2018)*

### 1.1 Formulación del problema

Con base a lo planteado anteriormente, se formula el siguiente interrogante que permite direccionar el curso de la presente investigación.

¿Cómo el discurso docente y la metodología de Pólya contribuyen en la gestión del profesor en aula para la resolución de problemas en la I. E. D Tercera Mixta de Fundación Magdalena?

## **Propósitos**

### **1.3 General**

Comprender desde el discurso docente y la metodología de Pólya sus aportes a la resolución de problemas matemáticos

### **1.4 Específicos**

1. Caracterizar la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos.
2. Elaborar conjuntamente un plan de acción orientado a la gestión del discurso docente y a la implementación de metodologías que posibiliten la resolución de problemas matemáticos.
3. Evaluar las transformaciones alcanzadas en el colectivo de profesores a partir de la implementación del plan de acción elaborado conjuntamente.



## 2. Justificación

El determinar el efecto de la metodología de Pólya en el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de primaria permite obtener información adecuada para encontrar deficiencias, limitaciones y fortalezas en el desarrollo necesario para valorar y hacer seguimiento de esta competencia matemática y poder superar los puntajes de los resultados en el área de matemáticas por parte de los estudiantes, tanto a nivel nacional, regional y local.

Identificar el nivel de competencia en resolución de problemas matemáticos a través del efecto de la aplicación de la metodología de Pólya en los estudiantes es información importante para la institución Educativa Departamental ya que esta capacidad del estudiantado se ha constituido en una constante deficitaria durante los últimos años, en las pruebas SABER que se realizan en la Institución, problema con el que los docentes de matemáticas debemos lidiar en nuestro trabajo cotidiano, debido a esto el presente trabajo de investigación tiene como propósito presentar al alumno el área de matemática de una manera activa y dinámica desarrollando sesiones de aprendizaje vivenciales con los cuales puedan lograr aprendizajes más significativos en la estructura cognitiva de estos.

Estos cambios obedecen principalmente a dos factores:

*“El valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (MEN, 2006, p. 47).*

Esto implica impartir a toda una educación matemática de calidad y con equidad que tenga relación con las actividades prácticas de los estudiantes en su cotidianidad; que provea las herramientas necesarias para responder a los retos que imponen los avances tecnológicos, a los

desempeños eficientes y creativos que exige el mundo laboral y a su desempeño en forma activa y crítica en la sociedad en la que se desenvuelve.

El discurso docente desde la metodología de Pólya en el proceso de resolución de problemas matemáticos en educandos del nivel de primaria, básica secundaria y media, permite obtener información adecuada para encontrar deficiencias, limitaciones y fortalezas en el desarrollo necesario para valorar y hacer el respectivo seguimiento de esta competencia y por ende superar los puntajes de los resultados en el área de matemáticas por parte de los estudiantes, tanto a nivel nacional, regional y local.

Cuando se ha identificado el nivel de competencia en la resolución de problemas matemáticos a través de la aplicación de la metodología de Pólya en los estudiantes de la I.E.D Tercera Mixta es de vital importancia, porque el estudiantado ha mostrado un nivel no satisfactorio en los resultados que se han obtenido durante los últimos años en las pruebas saber evaluadas y avaladas por el MEN.

Esta situación problemática es una de las grandes tareas con las que docentes que batallar en su labor, con relación a esto, el presente proyecto de investigación tiene como propósito presentarle a los educandos el área de matemáticas de una manera diferente, donde el dinamismo, la constante motivación y la participación activa, en el cual ellos sientan placer por aprender significativamente en los ámbitos cognitivos y socio-afectivos del área.

Atendiendo a las situaciones planteadas en la investigación, es importante en el sentido que a medida que los docentes mejoren su discurso en el aula, el desarrollo de las competencias matemáticas, especialmente la competencia resolución de problemas, éstas le permitirán mejorar aspectos como la comunicación matemática, utilizar procesos cognitivos para afrontar la

resolución de situaciones problemas y sobre todo hacer uso social de las matemáticas en su vida cotidiana.

De igual forma, la aplicación de este procedimiento nos dará las bases a los docentes de esta Institución al igual que a otras que tengan los mismos fines a conseguir, apuntando hacia el mejoramiento continuo de los estudiantes en el campo del conocimiento en beneficio propio y de sus semejantes.

Por otra parte, también hace aportes significativos a los docentes en el sentido de que mejorará significativamente su nivel de comprensión de las competencias matemáticas y la forma de aplicación en el aula de su perspectiva curricular y didáctica. A los docentes de otras instituciones en el sentido de que puede servir como medio de reflexión sobre sus prácticas de enseñanza en el desarrollo de competencias matemáticas y a la vez como referente para la implementación de lo que a través de él se propone.

Desde este proyecto se aplicará la metodología propuesta, ya que es pionera en la resolución de problemas matemáticos, además que incita a la creatividad, la participación activa, todo está plasmado en sus cuatro pasos (comprensión del problema, plan de solución, plan de ejecución y revisión de los procesos y sus grupos de preguntas en cada fase).

Desde esta perspectiva la Institución será beneficiada, puesto que le permite proporcionar un excelente ambiente escolar, conllevando a que los estudiantes desarrollen procesos como la interpretación, comprensión, análisis y reflexión especialmente en la didáctica de la enseñanza en el campo matemático y a los docentes, ya que los conocimientos apropiados por ellos redundarán una mejor organización curricular, estructurándola por procesos y no por contenidos, lo cual debe contribuir a una correcta interpretación de los resultados en las pruebas SABER y a

construir un proceso que permita superar los resultados insuficientes que hasta el momento se vienen presentando en el área, en los distintos niveles de educación que se ofrece en la institución; especialmente, a potenciar en ellas el desarrollo de la competencia de resolución de problemas que se evalúa en dicha prueba.

Esto quiere decir que nuestra institución podrá contar con una propuesta que organiza los procesos matemáticos, sus expectativas de aprendizaje y por supuesto su forma de evaluación. Otro valioso aporte es en el ámbito social donde se les brinda a los educandos las posibles técnicas para que pueda resolver de manera lógica las diversas situaciones en las que se vean inmersas; como lo acotó el autor (Godino, 2014) *“la resolución de problemas es considerada una herramienta básica del aprendizaje transversal no solo para el campo de las matemáticas sino para la vida”* (p.16).

### **3.Referentes teóricos**

#### **3.1 Estado del arte**

Al realizar un estudio exhaustivo en las bases de datos y buscadores especializados, se constató que existen avances investigativos sobre el discurso docente y la implementación de la metodología de Pólya para la resolución de problemas matemáticos en torno a su fortalecimiento. Lo que lleva a observar la necesidad e importancia que representa en las instituciones educativas para que sus estudiantes puedan desenvolverse con mayor facilidad y alcanzar así los objetivos planteados en cuanto a sus resultados académicos.

De allí que estos antecedentes, aportaron significativamente en la investigación, logrando tenerse en cuenta las apreciaciones de diversos autores que han experimentado y divulgado sus metodologías, propuestas y conclusiones desde las esferas internacionales, nacionales y locales en el marco de las categorías: metodología de Pólya, discurso docente y resolución de problemas descritos a continuación:

#### **3.2 Internacional**

Partiendo desde un plano más global como es el internacional, se tomó como referente a Lera y Deulofeu (2014) en su artículo titulado “Conocimientos y creencias en torno a la resolución de problemas de profesores y estudiantes de profesor de matemáticas”, los cuales aluden que en gran parte de los países como es el caso de España la experiencia y perfeccionamiento del docente es un factor indispensable en el proceso educativo, más aún, cuando se trata de las matemáticas. En su investigación, reafirmaron que en dicho país los maestros normalmente imparten diversas asignaturas en la primaria, en cambio en la secundaria sólo se enfatizan en la materia que son expertos, pero desafortunadamente el estilo didáctico en

las clases es menos pedagógico e inclusive más caracterizado, especialmente en el área de las matemáticas.

En atención a esto, los autores presentaron una relación entre las creencias y conocimientos existente sobre la resolución de problemas en cada etapa educativa, a partir de un estudio de caso realizado con dos profesores en formación de primaria y secundaria respectivamente y dos profesores titulados en los mismos niveles académicos, ambos expertos en la materia de matemáticas. El objeto de dicho análisis consistió en saber realmente cuál es el conocimiento matemático que presentan los maestros de matemáticas en su enseñanza y sus creencias en base a la resolución de problemas.

Con los resultados enmarcados en dicho proceso investigativo, los autores evidenciaron que, en la formación inicial de los profesores de primaria en toda institución educativa, se deberá hacer énfasis sobre el contenido de las asignaturas de matemáticas, considerando que en la práctica docente se debe comprender dichos contenidos. Al mismo tiempo, deberá existir una formación continuada para todos los docentes en cuanto al ámbito didáctico, especialmente cuando se observó la presencia de un modelo de clases rutinarias e instrumentales.

Con base a esto, tal acontecimiento aportó significativamente en la presente investigación al reflexionar sobre la necesidad de generar programas de formación continuada que promuevan la utilización de herramientas didácticas que incentiven el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, que se socialicen y trabajen en la consolidación de las guías de trabajo implementadas en las escuelas.

En el mismo año, Alpízar, Estrada y Fortuny (2014) en su trabajo denominado “Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y Bachillerato) en la relación

docente-estudiante: Un estudio mediante el grupo de discusión, sobre metaconsciencia actitudinal de los docentes de matemática de ESO-Bachillerato en su práctica docente” afirman que en el proceso educativo los aspectos emocionales como los afectivos presentan un factor esencial en la enseñanza-aprendizaje.

De allí, que las acciones actitudinales que los docentes de matemáticas de secundaria asumen en sus clases ha sido todo un proceso investigativo, el cual adjudica que tanto la memoria y la consciencia-metaconsciencia, la cual aborda no solo el dominio interpersonal, sino también todos los componentes como docente-estudiante-contenidos-relaciones, afectan directamente la relación entre los estudiantes y profesores por parte de sus actitudes propias o las que son asumidas entre las partes. Para estos autores, esas actitudes que presentan una íntima relación, son basadas de acuerdo a las creencias, emociones, sentimientos, concepciones y conductas que integran el dominio intelectual y sensorio-motor.

Las concepciones presentadas en dicha investigación fueron tomadas con base al paradigma científico-humanista, donde el ser humano se convierte en ese eje principal del proceso investigativo, la cual aporta en la conclusión de que las actitudes que tienen los docentes del área de matemática en el aula de clase pueden afectar e influir tanto positiva como negativamente en la comprensión de ejercicios matemáticos de los estudiantes y su interacción en la solución de problemas.

Por su parte, Calulo, Graus y Gómez (2016) en su artículo “Propuesta didáctica para el diseño de problemas matemáticos en escuelas angoleñas de segundo ciclo”, presentan una propuesta didáctica para la realización de problemas matemáticos que aporten al mejoramiento de los resultados académicos de los estudiantes y aunar esfuerzos para emprender nuevas

estrategias y herramientas de aprendizaje en el área de matemática. Con dicha alternativa, los autores buscan formar a los jóvenes con capacidades y cualidades activas, audaces y creativas que potencialice su proceso educativo con la formulación de interrogantes y resolución de problemas; pero para tal fin, es importante generar espacios de individualización de los conocimientos.

El diseño de la propuesta enfatiza que los contenidos deben ser planteados de forma que los estudiantes puedan emitir, juicios, cuestionamientos, hechos, hipótesis y conclusiones; las cuales, podrán realizarse partiendo de situaciones o problemáticas sencillas y no iniciar con aquellas que presenten una mayor complejidad que no se encuentre al alcance de la resolución de los alumnos.

Entre tanto, Codina, Cañadas y Castro (2015) en su participación con el artículo titulado “La resolución de problemas matemáticos a través del análisis secuencial de procesos” consideran que, a través de la investigación realizada sobre la resolución de problemas matemáticos fundamentada dentro de los estadios del pensamiento, aportaron en el ofrecimiento de un enfoque diferenciador e innovador, basados en la aplicación del análisis secuencial entre los procesos y la técnica.

Para la consolidación de dicha propuesta, los autores sustentaron su investigación con una metodología observacional, que tomó como unidad de análisis todos y cada uno de los procesos realizados por dos estudiantes participantes al momento de dar solución a un problema matemático. Una vez sistematizadas dichas apreciaciones, se comprobó que el trabajo colaborativo entre la pareja objeto de estudio brindó una mayor profundidad en cuanto a la interrelación de cada participante. Al mismo tiempo, cómo estos pudieron concretar que con el



trabajo individual y no motivacional se presentaron ciertos inconvenientes para dar cumplimiento a la solución del problema matemático.

Lo anterior, deja por sentado que el desarrollo cognitivo en los educandos es primordial y más aún cuando se tiene una serie de mecanismos que apuntan de forma transversal al óptimo desenvolvimiento de los estudiantes, por ello, la participación y acompañamiento del docente es crucial para alcanzar los objetivos previstos en la materia.

El docente, al momento de ejercer su profesión deberá contar con unas características que lo hagan diferente; una de ellas es el ingenio didáctico y pedagógico que aplicará en cada una de sus clases. Esto se puede apoyar en el artículo de revisión de Ayllón, Gómez y Ballesta-Claver (2016) titulado como “Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos”, donde a partir de la relación existente entre la creatividad, pensamiento matemático e invención se puede generar procesos flexibles, fluidos y novedosos en el área de matemática.

Si bien, la matemática presenta pasos lógicos que deben realizarse analizando cada uno de los aspectos que conforman dichos ejercicios y/o actividades, donde la mayoría de ellos pueden llegar a ser muy complejos; será inicialmente con la creatividad e innovación que se podrá trabajar sobre los niveles de razonamiento matemático presentado por los estudiantes; los cuales deberán analizar críticamente los enunciados, examinar los datos y razonar sobre las posibles soluciones de dichas problemáticas.

Con estos postulados, se observa que el profesor como actor esencial en el aprendizaje, deberá propiciar ambientes adecuados que promuevan la creatividad de los estudiantes para que puedan presentar diferentes alternativas de solución, pero para esto, se requerirá, además, de

metodologías diferenciadoras, motivacionales e imaginativas. Lo anterior evidencia esa interrelación entre la creatividad y la educación en el área de matemática para la solución de problemas matemáticos.

Sin duda alguna, toda actividad funciona mejor si sus operadores están haciéndolo desde la estimulación, si bien es cierto que hay que tener las ganas para emprender algo, también lo es, el que éstas no se queden en el camino, ya que hay que recorrerlo hasta el final y es necesario tenerlas constantemente para que la labor docente sea más a mena. En este sentido, se tomaron los aportes De Sixte y Rosales (2017) quienes en su artículo acerca del “Análisis del discurso motivacional durante la resolución de problemas matemáticos en el aula”, consideran que debe presentarse una estrecha relación por el aprendizaje y el rendimiento académico, el cual en diversas investigaciones se ha constatado que estos presentan un condicionamiento por diferentes factores, como lo es el motivacional.

Gran parte de dicho inconveniente se ha presentado cuando los estudiantes se ven enfrentados en realizar tareas o trabajos complejos de la escuela, en particular, cuando se trata de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas, el cual siempre se ha convertido en ese gran desafío para los profesores y estudiantes, debido, en algunos casos al poco apoyo facilitado por los educadores que no favorece en la capacidad, competencia y desenvolvimiento de los jóvenes para el logro de los compromisos.

Aquí se presenta una clara reflexión cuando dichos logros sean alcanzados siempre y cuando el profesor proponga y facilite herramientas y estrategias que motiven a los estudiantes en la búsqueda del aprendizaje, logrando con ello, ayudarles a mermar su frustración al fracaso.

El aporte de los autores Álvarez, Alonso y Gorina (2012) quienes plantean en su postulado: “Dinámica del razonamiento inductivo en la resolución de problemas matemáticos. Una propuesta didáctica”, la implementación de una estrategia didáctica que oriente a los docentes sobre el verdadero significado de la organización y el desarrollo del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje para la solución de problemas matemáticos.

Para ellos, tal estrategia se basa en la dinámica y formación de habilidades que potencialice la comprensión y el razonamiento inductivo de los estudiantes en los problemas matemáticos. Dicho razonamiento, está enmarcado en un proceso interno que orienta el análisis, la valoración y apropiación estructural para la búsqueda de la solución matemática, en la que interviene recursos afectivos y cognitivos del resolutor.

Cabe mencionar a Figueroa (2013) quien, en su trabajo de grado de maestría, denominado como: “Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables: una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas” acentúa que la situación didáctica es un proceso donde el estudiante se convierte en ese eje central donde interviene y participa creativamente en el aula de clase.

Para el caso del profesor, representa esa figura orientadora que le plantea a sus estudiantes ejercicios problemas contextualizados, donde cada alumno sea capaz de poner a prueba sus conocimientos previos y nivel de raciocinio para su resolución, sin la presencia directa o indirecta del propio docente. En este trabajo se representan los momentos más significativos del aprendizaje, al resaltar el éxito logrado por los jóvenes, a través de sus propios méritos, consiguiendo con ello un valor agregado en el aspecto motivacional y académico.

Martínez y Brendy (2015) con su tesis de grado “Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos”, expone claramente los cuatro pasos del método de Pólya como un referente esencial para la solución de problemas matemáticos. Al mismo tiempo, para formar a los estudiantes en capacidades cognitivas, con la finalidad de incentivar sus capacidades lógicas y constructivas.

Con la metodología cuantitativa y el diseño cuasiexperimental utilizado en tal investigación, el autor pudo corroborar que los estudiantes participantes de quinto de primaria aplican procedimientos convencionales y rutinarios que no permiten identificar la intencionalidad de los postulados a analizar en los problemas matemáticos. Pero, con la implementación del método de Pólya los estudiantes lograron trabajar de manera organizada y analítica; logrando comprender, reflexionar y trazar un plan llevado a la práctica.

En el documento, “Sugerencias metodológicas para el tratamiento a la solución de problemas” de los especialistas Gómez, Betancourt y Torres (2015) reconocen que en la educación se hace necesario aumentar los niveles motivacionales para el aprendizaje, al mismo tiempo, debe tratarse de preservarse y asegurar un buen clima en el aula cuando del área de matemática se refiere, especialmente, cuando algunos estudiantes presentan nerviosismos o incertidumbre en tal materia. En el mismo sentido, se encuentra al desarrollo de la independencia y la creatividad en el aprendizaje, el cual potencializa la indagación y el nivel de análisis.

En este sentido, señalan los autores que es menester del estudiante entender, comprender y analizar los problemas rigurosamente, de tal forma que una vez reconocida la intencionalidad de los mismos se pueda llegar a su resolución, y dicha resolución de problemas matemáticos no debe centrarse siempre en el desarrollo de ejercicios comunes que no presenten un nivel medio

de complejidad, considerando que estos no permitirán estimular la independencia y creatividad de los jóvenes.

No está de más tomar los contenidos teóricos de Aguilar, Illanes y Zúñiga (2016), con la investigación titulada “Resolución de problemas matemáticos con el método de Pólya mediante el uso de Geogebra”, quiénes en sus aportes se evidencia que, el método de Pólya es una de las metodologías más implementadas en la enseñanza de las matemáticas, especialmente cuando se trata de temas como la resolución de problemas matemáticos, dónde a partir de una serie de momentos se podrá entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan, y mirar hacia atrás.

Con la implementación de este método, se promueve a que el estudiante tome bases necesarias que poco a poco lo lleve a leer, entender y exponer los datos, objetivos e intencionalidad que presenta la situación problema a resolver, al mismo tiempo, que relacione hechos, sucesos y acontecimientos presentados en otras situaciones o ejercicios más sencillos que hayan sido resueltos con anticipación o que deban realizarse en un futuro. En suma, con esta investigación los autores han brindado información que contribuya al mejoramiento de la calidad del aprendizaje.

Se halla también la investigación de Cabrera (2003), quien realizó el artículo denominado “Discurso docente en el aula”. Este estudio se realizó bajo un enfoque etnográfico en donde se puede observar el tipo de comunicación que predomina en el docente dentro del aula, para esto llevó a cabo la exploración de la comunicación verbal y no verbal del docente y sus estudiantes dentro del aula, además la percepción que este tiene respecto a su práctica comunicativa.

La metodología implementada fue cualitativa a través del trabajo etnográfico, la hipótesis que se plantearon surgió en el proceso investigativo se basaba en que los profesores desarrollaban su relación comunicativa con sus estudiantes en el aula, precisando con esta, la relación con los estudiantes dentro su rol docente.

Para este autor, los docentes que realizan frecuentemente es el tipo de comunicación feedback (retroalimentación) y conciliadora que facilitan la participación de los estudiantes en el aula, pues consideran esto un elemento fundamental para fortalecer el proceso de aprendizaje. Acentúa, además, que los profesores que implantan un tipo comunicación predominante, es decir autoritaria, la ejercen de esta manera para el cumplimiento de objetivos dentro de su planificación, obteniendo de esta manera un rol de guía o conductor de contenidos, lo cual es relacionado con los procesos didácticos donde el aprendizaje es referente a una forma de estímulo, en el que cada estímulo obedece a una respuesta.

Por su parte, la investigación de Cadoche (2005) titulada “Tipos docentes y tipos de alumnos: un análisis del discurso” de la Universidad del Litoral, Argentina. Tuvo como objetivo analizar la potencia del discurso docente tomándolo como eje educador, fortalecer la comunicación y establecer una posible tipología de alumnos. En este estudio se centraron en la fuente oral y, en específico, en el estímulo o la acción oral e interpretada por el docente y la decodificación realizada por el alumno. Entre los principales aportes se encuentran las dimensiones del discurso docente.

La técnica que dio pie a los hallazgos fue la observación y las encuestas realizadas a los alumnos y a los docentes, luego de aplicar el instrumento y realizar la recolección, organización y tabulación obtuvieron diferentes resultados que arrojaron como conclusión en el estudio: El

discurso es un instrumento clave para el discernimiento de la verdad educativa y, por consiguiente, su análisis se convierte en objetivo apremiante de la investigación pedagógica. En consecuencia el discurso constituye cualquier todo unitario destinado a fomentar la formación del alumno.

En cuanto a los aportes realizados por Cubero (2008) en su investigación titulada “La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula” de la Universidad de Sevilla, España, su objeto se enmarcaba en realizar el análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como se generan dentro del aula de clase.

Para ellos, el discurso no es una guía por la cual se transmite un mensaje, sino es concebido como una actividad en la que se produce el significado. De acuerdo con su criterio, se citaron en citar a Wertsch (2002) citado por Cubero (2008) donde manifiesta que percepción social del aula se establece como un ambiente creado para la construcción y negociación e intercambio de conocimiento.

De allí, aseguran que el discurso en general, y el discurso docente específicamente, no se basa en sólo la representación del lenguaje dentro del pensamiento, sino por el contrario, ha de ser tratado como una forma social de pensar (Mercer, 1996). El discurso docente es el responsable no sólo de la generación y cimentación del conocimiento en el aula, sino también de la construcción de la realidad de esta. No sugiere solamente una muestra inmutable de la realidad, sino que se produce dándole lugar a hechos y ejecución de acciones.

Como resultado de tal investigación propusieron mecanismos y dispositivos discursivos para ser implementados directamente en el discurso docente por el establecimiento de la

intersubjetividad, en donde definen y le brindan función a mecanismos como las preguntas retóricas, preguntas de continuidad, repetición, recapitulación, contra argumentación entre otros. Con el análisis de estos mecanismos se logró valorar algunos comportamientos generales del discurso docente utilizado por los docentes en el I.E.D tercera mixta de Fundación Magdalena.

En cuanto a De Guevara (2009) en su estudio titulado “Introducción al discurso pedagógico” de la Universidad del Bío Bío, Chile; cuyo objetivo fue la reflexión de manera concreta el discurso de la pedagogía. Para este autor el discurso pedagógico representa una obra cultural sociable, una práctica social dialógica intersubjetiva, donde se presenta un intercambio de principios, contando con las expresiones mitológicas y procedimentales en torno a un contexto para conseguir el fin didáctico. De este estudio se resaltan los siguientes aspectos del discurso docente: el fin didáctico, los usuarios del discurso, el uso y transmisión del conocimiento, el aspecto sistemático del discurso pedagógico, el aspecto procedimental del discurso pedagógico, el contexto del discurso, aspecto cultural del discurso, el discurso pedagógico en la práctica docente.

Para Silveira (2009) quien realizó la investigación denominada “El discurso docente. En el aula, se habla la misma lengua, pero ¿se entiende la misma lengua? Cuadernos de Investigación Educativa” de la Universidad ORT de Uruguay, buscaba focalizar el modo de hablar de los docentes en el aula si su discurso tenía una peculiaridad específica y si optimizaba la comunicación y los aprendizajes de los estudiantes.

De acuerdo a los hallazgos encontrados en el trabajo, se evidenció la existencia por lo menos de 11 características comunes de hechos lingüísticos que manejan los docentes en el aula. Estas características se relacionan directamente proporcional con la forma de enunciación de



toda la interacción que se realiza no solo con la especificidad de la asignatura dictada, aunque esta especificidad también da como resultado estrategias lingüísticas determinadas.

Su trabajo destacó la existencia de un aspecto: la expresión pragmática del discurso docente, aportando a esta investigación con las características lingüísticas del discurso para mejorar la demanda de recepción por parte de los estudiantes.

### **3.3 Nacional**

Continuando con la relación de antecedentes, traemos a colación los referentes pertinentes al contexto nacional. Desde este ángulo se aprecia el aporte de los autores Cortés y Galindo (2007), en su trabajo: “El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida”, para quienes identifican que los aspectos matemáticos pasan por un proceso cognitivo que resalta la imaginación, creatividad e implementación dentro de un procedimiento normal, donde el aprendizaje de las matemáticas pasa por un descubrimiento que los estudiantes deben identificar en su proceso formativo.

Pero para lograr ese descubrimiento en su aprendizaje se les debe demostrar y brindar a los estudiantes las diferentes herramientas y alternativas, en donde su imaginación deberá ser ese primer ingrediente. En la reflexión realizada por los autores, se enaltece las oportunidades que deben tener los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, a través de la imaginación, de acuerdo a su nivel. Lo que hace factible que cada momento sea propicio para crear, imaginar y aprovecharlos.

Entre tanto, para Cárdenas y González (2016) en su propuesta titulada “Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas”, aseveran que la resolución

de problemas debe convertirse en la generación e implementación de contenidos matemáticos realistas presentados en un contexto más real, que propenda por que el estudiante partiendo desde sus conocimientos previos realice un método lógico que le permita obtener una solución correcta.

Para ello, toman como referente al reconocido autor George Pólya, quien a lo largo de los años realizó aportes significativos en la educación, uno de ellos fueron los siguientes pasos para la resolución de problemas matemáticos: entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y verificar el plan. Esta investigación se torna realmente pertinente porque se identifica fielmente con nuestro objeto de estudio en cuanto a la resolución de problemas matemáticos se refiere.

En el año 2018, Contreras presentó su tesis de maestría “La regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos” aludiendo que la resolución de problemas matemáticos forma el carácter para discernir la manera en la que un estudiante elige correcta o incorrectamente la ruta para solucionar una prueba o un reto en su ámbito social; acumulando experiencias cotidianas donde la proposición y reflexión hacen parte de una secuencia lógica que interpela el mundo real. Es decir, con la existencia de una coherencia entre el ser del educando y su entorno familiar, escolar y social.

Tanto así, que, para lograr dicho alcance, se hace relevante la aplicación de estrategias metacognitivas en donde el ser humano se sienta libre de expresar y reflexionar sobre su actuar, pensamiento y razonamiento, y más aún, cuando de resolver un problema matemático se refiere. Si bien es cierto, que, en la actualidad, no siempre los jóvenes pueden alcanzar ese nivel de

desarrollo de capacidades que permitan reconocer y aplicar dichas estrategias para un buen desenvolvimiento en el área de matemática.

Normalmente, cuando de dar una respuesta a un ejercicio se trata, los estudiantes se ven envueltos a un desconcierto producto de esa incertidumbre que sienten bajo las exigencias del propio sistema evaluativo escolar; lo que los lleva a dar respuestas apresuradas que casi siempre terminan siendo incorrectas.

En el artículo de reflexión de Moreno (2016) titulado “El análisis crítico del discurso en el escenario educativo” realizado en la Universidad Javeriana se argumenta sobre la importancia del Análisis Crítico del Discurso (ACD) a partir de la comprensión del discurso y la praxis que nacen del ámbito educativo. Entre sus aportes relevantes está el análisis desde las diferentes perspectivas del discurso.

Otro trabajo en el que se apoyó esta investigación fue el de Loaiza (2018) en su artículo titulado “Los maestros y la pedagogía” de la Universidad de Caldas, en el que se discute las diversas preocupaciones de los docentes y la necesidad de contestar a unos indicadores de calidad que han promovido una inquietud por los resultados y el rendimiento académico de los alumnos, más que por las lógicas de formación de las magnitudes de los seres vivos.

Lo que hace perder el norte de la pedagogía y la formación integral de los alumnos, fomentándose una más grande inquietud por la formación disciplinar que trate de que los estudiantes puedan cualquier dominio de diversos saberes, lo cual principalmente se busca desde la transmisión. Aporte el cual tuvo relevancia para poder realizar la implementación de las técnicas orientadas para los objetivos 2 y 3 de esta investigación.

En la investigación titulada “Propósitos del discurso irónico del docente en su práctica de aula y los alcances de éste en el estudiante” de Cruz (2017) describen un elemento clave dentro del discurso docente como lo es la ironía, la cual se entiende como la expresión oral producida, donde predomina una connotación burlesca y de forma disimulada, con el objeto de dar a concebir lo opuesto o contrario a lo que se pretende comunicar. Entre sus principales hallazgos describe cual es el alcance en las practica del discurso dentro del aula con los estudiantes.

Se tomó también como referencia, la investigación titulada “Comunicación asertiva entre docentes y estudiantes en la Institución Educativa” de Macías y Camargo (2013) de la Uniminuto de Bogotá, cuyo trabajo tuvo como objetivo realizar una exploración bibliográfica la cual les permitió revisar los estudios que se han realizado en función de la comunicación asertiva entre los docentes y los estudiantes e identificar los campos del conocimiento, de esta manera profundizar en las tendencias.

La metodología utilizada fue la revisión sistemática teniendo en cuenta criterios de selección, análisis de fuentes documentales e instrumentos utilizados dentro del proceso investigativo. Ese trabajo tuvo relevancia dentro de esta investigación, ya que examina el tipo de comunicación de los docentes con los estudiantes, la correlación entre el asertividad y el rendimiento académico de los estudiantes entre otros. Otorgando con esto herramientas para algunas de las técnicas utilizadas para realizar la recolección de información.

### **3.4 Local**

Continuando con la investigación, desde el punto de vista local, también se han encontrado muestras de referentes que coinciden con lo que se ha venido planteando, por lo que se nombran a:

Lara y Quintero (2016) en su tesis “Efecto de la enseñanza a través de la resolución de problemas, en el uso de los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes” identifican en su análisis que los estudiantes deben aprender a comprender y analizar problemas matemáticos desde los diferentes tipos de contextos, lo que les permitirá afrontar los posibles retos presentados en la sociedad. De allí, que desde la educación primaria y básica se apuesta a través de lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias a fortalecer el hecho de la enseñanza-aprendizaje.

Adicionalmente en el país se ha trabajado por que en las aulas de clases se aplique una enseñanza basada en problemas, donde el profesor incentive el pensamiento creativo y crítico de sus estudiantes, a través de problemáticas reales que lo lleven a generar nuevos estilos, modelos y conceptos para su solución. Pero para esto, los autores proponen trabajar en base a los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes.

También se presenta los postulados realizados por Revollo, Pérez y Pedroza (2016) en su artículo “Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas”, quienes aluden que, en todo plantel educativo, si bien se trabajan por diseñar e implementar estrategias que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, concentrado en gran medida de los casos en el área de las matemáticas los jóvenes presentan grandes falencias al momento de resolver problemas matemáticos.

Para los autores, los estudiantes cuando se ven envueltos en solucionar problemas de matemática no alcanzan a llegar a un nivel básico, es decir, no logran comprender el ejercicio, lo que conlleva la presentación de falencias para su resolución, y gran parte de esto se debe a que

muchos jóvenes presentan dudas e inquietudes sobre cómo debe ser desarrollado, llevándolos al punto de buscar similitudes con otros problemas resueltos.

Ante tal situación, es presentado en su investigación un procedimiento que permitiera generar competencias en el área de matemática para la resolución de problemas, el cual consistía en la implementación de cuatro fases conformadas por una serie de interrogantes y actividades que tanto el docente como el estudiante debían desarrollar. Dicha propuesta tomó los postulados del método Delphi.

Por último, referenciamos a Domínguez y Espinoza (2019), creadoras de la tesis de maestría “Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística” y afirman que para dar solución a una posible situación problema, es importante tener en cuenta los preconceptos del estudiante, pero también es imprescindible interpretar el problema, organizar los datos y por ende tratar de darle solución al mismo.

Todo esto invita a reflexionar sobre la manera de interpretar los problemas, la forma de abordarlos, cómo resolverlos y bajo qué circunstancias. En ese orden de idea se ha de vivenciar las experiencias en nuestra comunidad educativa y de qué manera se podrá dar una posible solución.

#### 4. Fundamentación teórica

##### 4.1 Resolución de problemas

Taha (2007) resuelve que el termino resolución de problemas es el eje temático en el cual se han realizado sustancialmente distintos tipos de investigaciones. Un problema matemático, es una situación la cual se puede dar de manera real o ficticia, en la cual influye un grado de incertidumbre, tácito en lo que es conocido como la pregunta problema, es aquella información que es desconocida y que requiere de procesos mentales para su solución, en la que el sujeto que realiza esta actividad es llamado resolutor.

La OECD (2014) define la resolución de problemas como la capacidad de participar en un proceso cognitivo para comprender y darle solución a problemas donde no hay cabida a un método de solución inmediato u obvio. La habilidad en resolución de problemas es la clave del éxito en muchas actividades, y pueden aprenderse en los centros escolares a través de las materias curriculares.

El ICFES (2019) entiende la resolución de problemas como todas aquellas situaciones en la cual los estudiantes deben identificar, seleccionar y utilizar estrategias oportunas y apropiadas para alcanzar soluciones válidas dentro del contexto matemático. Comprendiendo los procesos significativos en la construcción y desarrollo del pensamiento matemático, por tanto, para realizar la solución de problemas, debe crear, simbolizar y enfrentarse a las situaciones que le posibiliten ampliar la generación de diferentes conceptos. Dichos procesos, que se pueden realizar de manera intuitiva, propenden potenciar el pensamiento matemático, por la apertura dentro del proceso de formalización.

En el ámbito de las matemáticas, se entiende la resolución de problemas matemáticos (RPM) como la deducción de una información dada y el análisis de datos para obtener una

respuesta admisible o al menos consolidar las bases para una o más alternativas posibles (Cawley y Miller, 1986) citado por (López, 2014).

Para Orton (1990) citado por (Juidías Barroso, 2007) el método de resolución de problemas implica que los estudiantes sepan cómo utilizar los procedimientos, reglas, técnicas, habilidades y conceptos que han aprendido previamente, de modo que la composición correcta de estos conocimientos adquiridos al resolver nuevos problemas o nuevas situaciones.

A partir de lo anterior, se puede concluir que los autores y por lo menos dos de las entidades encargadas de medir el desempeño de estudiantes en todas las áreas de conocimiento definen la resolución de problemas como la capacidad que tienen los alumnos de observar, analizar y desarrollar mediante procedimientos, técnicas, formulas entre otros el planteamiento de dicho problema o el despeje de la incógnita para darle solución, al mismo tiempo, podemos resaltar el hecho que esto desarrolla en el estudiante el pensamiento crítico analítico brindando herramientas no solo para su desarrollo académico sino también su desarrollo laboral.

#### **4.2 Historia de la Resolución de Problemas**

En la antigüedad, la llegada de la escuela se remonta a la época en que se dio la invención de la escritura. Las investigaciones realizadas a lo largo de la historia exponen que la instrucción del área aritmética, se realizaba de manera anticipada en la vida escolar, al igual que la lectura y la escritura.

Dichas enseñanzas respondían a las necesidades de la época, es decir a las necesidades en las que se encontraban según su contexto y el momento histórico concretamente. Autores coinciden que Herón quien era el matemático de origen griego, el principal autor en introducir ejercicios con texto dentro de sus trabajos, a pesar de esto se conocen algunos textos matemáticos, mucho más antiguos, los cuales eran identificados como tables de problemas.



Según Boyer (1986) citado por Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006): *“los cientos de problemas de tipos muy parecidos que aparecen en las tablillas cuneiformes tienen todo el aspecto de ser ejercicios que debían resolver los escolares siguiendo ciertos métodos conocidos o reglas generales”* (Boyer, C. B. 1986, p. 66).

De acuerdo con Schoenfeld (1987) citado por Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006), el filósofo griego Sócrates fue capaz de aislar la noción de “resolver problemas” para someterla a estudios; a pesar de su idea de que solamente podemos conocernos a nosotros mismos, hay que destacar en los ciertos elementos metacognitivos importantes, y estudiados en la actualidad, como factores que intervienen en la solución de problemas.

De todos es conocida la importancia que concedió Platón al estudio de las Matemáticas, en especial a la enseñanza de la Geometría, y como la utiliza desde su posición de idealista objetivo. A él se le debe la concepción actual de los objetos matemáticos al señalar: *“los razonamientos que hacemos en geometría no se refieren a las figuras visibles que dibujamos, sino a las ideas absolutas que ellas representan”* (Boyer, C. B. 1986, P.125).

#### **4.3 Modelos teóricos de resolución de problemas**

Son muchas las bases teóricas en las que han sido abordadas la resolución de problemas matemáticos, a través de perspectivas no solo metodológicas como la implementada por George Pólya, sino también a través de múltiples aspectos, dado que en diferentes ocasiones se ha manifestado que el “hacer matemáticas es resolver problemas”.

En Colombia, la resolución de problemas se encuentra en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (1998) en el cual ha sido considerado como un componente de suma importancia dentro del desarrollo de las matemáticas y en el estudio de la

compresión de dicha área, de esta manera afirman que las matemáticas debe ser el eje central dentro del currículo, por lo cual, debe ser considerado como el objeto principal de la enseñanza.

A medida en que los estudiantes desarrollan las soluciones de dichos problemas, generan confianza, incrementando su capacidad de comunicación a través de lenguaje matemático y su habilidad para manejar procesos ejecutados a través del pensamiento. Este ejercicio de desarrollar resolución de problemas, en las matemáticas ha intervenido en la creación de algunas propuestas para implementar modelos para su enseñanza, entre las cuales una de las más conocidas entre los investigadores es la metodología de Pólya

Para Pólya (1974) el ejercicio de poder darle solución a un problema es encontrar una vía que anteriormente era desconocida, es hallar la manera de anteponerse o salir de una dificultad, sortear algún obstáculo, para la consecución de un fin deseado, dicho fin que no puede conseguirse de manera inmediata, sin embargo, se alcanza a través de los mecanismos adecuados.

Pólya (1974) dentro de su metodología describió cuatro (4) fases para la resolución de problemas:

Comprensión del problema

Concepción de un plan

Ejecución del plan

Visión retrospectiva

Cada una de estas fases o pasos revela una serie de preguntas, en las cuales se espera que el sujeto vaya desarrollando, a través de la consideración de múltiples aspectos para poder continuar con el desarrollo de la resolución del problema, dándole espacio al razonamiento heurísticos, el cual es considerado como la táctica para el progreso dentro de problemas

desconocidos, tácticas como realizar dibujos, insertar una clave apropiada, fructificar problemas que se encuentren relacionados, utilizar problemas de manera auxiliar, es decir que acompañen el proceso dada su similitud, reformulación, la introducción de elementos auxiliares, trabajar hacia atrás.

Para Schoenfeld (1988) citado en Santos (1992) examina la veracidad y potencial de las estrategias discutidas por el autor George Pólya, manifestando que no son utilizadas por los estudiantes. Su trabajo tiene un papel fundamental en la ejecución de actividades concernientes a el proceso de resolución de problemas y a su vez en el proceso de aprendizaje del área matemática la cual se basa en algunas ideas presentadas a continuación:

- El aula es el espacio propicio para establecer o actividades relacionadas a contextos similares a los que eran utilizados por los matemáticos dentro del proceso de desarrollo de la matemática.
- De esta manera comprender como los estudiantes intentan resolver problemas y seguidamente diseñar actividades que puedan ser de ayuda, dada la necesidad de discutir problemas en condiciones diferentes se debe tener en cuenta como algunos factores que tienen influencia sobre ese proceso.
- Los recursos matemáticos, estos son los conocimientos que son dominador por el estudiante, los cuales pueden ser utilizados para realizar el desarrollo de problemas matemáticos, dichos recursos pueden ser tales como, percepciones, enunciaciones, conocimiento sobre un tema de manera informal, operaciones y concepciones acerca de reglas y normas para trabajar en el conocimiento dominado.
- Destrezas cognitivas, estas se ven reflejadas dentro de los métodos heurísticos al momento de desglosar el problema, convirtiéndolo en un simple caso, instaurar metas que

se encuentres relacionadas, alternar el problema, realizar diagramaciones, prueba y error, el manejo de tablas y listas, la exploración de modelos y la restauración o reconstrucción del problema.

- Monitoreo y control, en donde una vez implementados los recursos y las tácticas, se desarrollan cíclicamente acciones como, planear, evaluar y decidir.
- A partir de las creencias o la visión que tiene el sujeto del problema, se puede resolver el marco en el cual se utilizan dichos recursos.(Santos, 1992 p. 22).

Las metas de la construcción del conocimiento matemático, permite a su vez alcanzar metas significativas, a continuación de enuncian algunas de ellas dadas dentro del proceso de construcción:

- Desarrollar destrezas para expresarse matemáticamente a través de ideas, la deducción y evaluación, figurar de manera consciente los tipos de lenguaje matemático, la descripción y relaciones a través de la formación de contextos matemáticos.
- Inducir procesos en donde se encuentra oculto ante los ojos del razonamiento matemático, esto se refiere a los procesos desarrollados dentro del pensamiento matemático; por ejemplo la indagación, la comprensión de casos individuales, la construcción de conjeturas, en este yace el razonamiento matemático, dentro de los planteamientos se encuentran las afirmaciones sistemáticas, las cuales se deben someter a prueba para examinar su validez, a través de la generalidad es posible descubrir las dogmas implementadas para su reflexión constante, la explicación de manera argumentativa del por qué, la exploración de nuevos caminos.
- Indagación para la comprensión de modelos y/o conceptos matemáticos a través del reconocimiento de ejemplos, diversidad de métodos, esquemas, figuras y símbolos,

diferentes formas de expresión; caracterización de las condiciones, cumplimiento de los procesos de comprobación de los resultados de un proceso específico, la justificación de los pasos implementadores dentro de un proceso, finalmente la comprensión y reflexión sobre de los procesos ejecutados correcta e incorrectamente para la consecución de la creación de nuevos procesos, etcétera.

Para la consecución de objetivos, los alumnos deberán contender las ideas generadas, entrar a negociar, reflexionar sobre los posibles ejemplos y contraejemplos que ayuden a corroborar o reconvenir y replantear sus ideas.

No obstante, se aclara que dentro de los trabajos en donde se desarrolla la resolución de problemas, entran a consideración dos aspectos fundamentales. Uno de ellos es la interacción de escenarios problemáticos para el fin pedagógico de la resolución de problemas, también generado dentro de las estrategias y didácticas, el otro aspecto es la competencia en si de dicha temática, como objeto del área y eje temático.

La resolución de problemas es la fase más importante en el ámbito matemático, es la capacidad instalada en el educando, desarrollada por él, que le permite solucionar los procesos más complejos de las matemáticas y de la vida cotidiana, para tal efecto los docentes deben valerse de variedad de estrategias, herramientas y recursos que permitan al educando desarrollar esta habilidad.

En el libro titulado “Como plantear y resolver problemas” presentado por el matemático George Pólya (1974), se observa su método consistente en cuatro pasos para que tanto docentes como estudiantes de la comunidad académica intenten resolver cualquier problema matemáticos indiferente al tipo que se presente en la vida diaria.

Para poder darle solución a un problema, es imperioso realizar una pausa para reflexionar, en esta reflexión se pueden elaborar pasos únicos que no se habían realizado previamente para poder llegar a la solución. Esta particularidad de generar este tipo de pasos creativos dentro de la solución, es indiferente si es muy grande o pequeño, puesto que estos pasos desarrollados son la diferencia tacita entre un ejercicio común de un problema. No obstante, es necesario aclarar que la diferencia no es absoluta, sin embargo esta radica en gran medida en el proceso mental que realiza la persona para poder brindar una solución.

El aporte más significativo de George Pólya en el proceso de enseñanza de las matemáticas es el método de cuatro pasos para la resolución problemas. A continuación, se describe un breve resumen de cada uno de los pasos, extraído del libro "Cómo Plantear y Resolver Problemas" de este autor, así:

Paso 1: Entender el problema en donde el eje central es descubrir o identificar la incógnita, cuestionando sobre ella, cuáles son los datos que te da el problema, reconociendo la existencia de la condición, si es suficiente la interpretación o la identificación de la condición para determinar cuál es la incógnita, si se encuentra repetido, si es discordante.

Paso 2: Configurar un plan; aquí se confronta al estudiante y se confirma el dominio de sus conocimientos previos o recursos matemáticos, se indaga sobre la recordación del desarrollo de un problema semejante, si puede ser relacionado con algún otro problema visto anteriormente, se apela al razonamiento matemático, se indaga sobre su interpretación y relacionamiento con el problema, para ver si es posible para el estudiante extraer los datos precisos y correctamente, su desarrollo utilizando las condiciones del problema.

Paso 3: Ejecutar el plan; en donde se desarrolla y ejecuta la solución del problema, en donde cada uno de los elementos son comprobados, sugiriendo que su solución es demostrable y cuestionando si el resultado es correcto es posible apreciarlo de manera clara.

Paso 4: Examinar la solución obtenida; la verificación de los resultados, cuestionando si el resultado puede ser obtenido de manera diferente, si puede identificarse fácilmente, si el resultado puede ser implementado en la solución de algún otro problema.

#### **4.4 Metodología de Pólya para la resolución de problemas**

La metodología de Pólya se ha convertido en uno de los referentes más implementados en el entorno educativo, al ser una de las estrategias pedagógicas que propende por la enseñanza de la resolución de problemas en el área de las matemáticas. George Pólya, matemático húngaro es su principal exponente, quien a lo largo de sus investigaciones analizó cada uno de los procesos que contribuyen a la resolución correcta de los problemas matemáticos, centrándose principalmente en las actividades o mecanismos adecuados que los estudiantes deberán realizar para lograr entenderlos de forma clara y exacta, convirtiéndolos así en unos expertos al momento de su solución.

#### **4.5 Descripción de la Metodología George Pólya**

A lo largo de los años se ha observado como Pólya (1974) ha considerado su método como un arte capaz de resolver problemas (teoría heurística), formulando estrategias y metodologías que ayudan a los estudiantes de los diferentes niveles académicos a solucionar problemas matemáticos; con el fin, de despertarles el interés y el potencial para facilitarles la solución de ejercicios de matemática.

Para lograr tal solución, es preferible que se consideren los diferentes procedimientos o fases implementados con este método. Sin embargo, para su aplicación, es importante que los estudiantes reflexionen y pongan a prueba sus capacidades intelectuales para la generación de respuestas que den solución a dichos problemas matemáticos.

#### **4.6 Característica de la Metodología George Pólya**

Para la aplicación de su método, Pólya (1974) ha identificado y definido las siguientes características que ponen de manifiesto el sentir de su postulado:

- Presenta un alto grado de racionalidad, al utilizarse el razonamiento lógico para la solución de los problemas matemáticos; y esto es evidente porque durante su aplicabilidad se trabaja significativamente y de manera adecuada para llegar a una respuesta correcta.
- Promueve la objetividad, al presentarse una adecuada y significativa aplicación que conlleva a dar una respuesta específica para la resolución de problemas.
- Su desarrollo se produce de forma sistemática, al utilizarse de manera ordenada cada una de las fases o momentos para la resolución de problemas de matemáticas. Reduciendo la constante revisión de las posibles inconsistencias que se puedan generar al no ceñirse por los pasos previamente identificados.
- Presenta flexibilidad, a pesar de que el método de Pólya ha sido constituido por una serie de fases o momentos ordenados, estos pueden ser utilizados dependiendo de la misma necesidad del sujeto o actor, quienes podrán reducir, suprimir o retroceder durante el desarrollo de su propio perfeccionamiento, a raíz de la implementación de las fases siguientes.



#### **4.7 Fases de la Metodología de Pólya**

Las matemáticas es sin duda una de las materias que más problemas o inconvenientes han presentado los estudiantes en su proceso de aprendizaje, más aún, cuando se debe desarrollar ejercicios que lleva consigo la resolución de problemas matemáticos. Por ende, George Pólya ha tratado de buscar una solución propicia a través del desarrollo de nuevos modos o métodos que ayuden a reconsiderar las posiciones o puntos de vista de los sujetos sobre la concepción de la resolución de dichos problemas.

En este sentido, el descubrir nuevos procedimientos y aprender nuevas concepciones, permitirá agrupar y distinguir las diferentes alternativas que ayudarán a la solución de problemas. Contribuyendo a tal consecución, George Pólya (1974) ha distinguido cuatro fases o pasos que aportaron a su proceso de enseñanza sobre las matemáticas. Estas fases procedentes del método Pólya es llamado también “El método de cuatro pasos”, donde el docente y el estudiante puedan implementarlos para identificar la solución lo más rápido posible y de manera verás.

A continuación, se relacionan las cuatro fases del método Pólya definidas por George Pólya (1974) para la resolución de los problemas matemáticos:

#### ***4.8 Comprensión del problema.***

Como primer paso para la resolución de los problemas matemáticos, se encuentra el familiarizarse con el problema para identificar exactamente lo que se pide; es aquí, donde el estudiante deberá entender la concepción general que presenta la problemática a tratar, presuponiendo la indagación de las acciones, los personajes, el lugar, los datos y los demás aspectos que componen los ejercicios. Pero para eso, el estudiante tendrá que reconocer la

información, replantear el problema e identificar si los datos presentados son suficientes o en su defecto si hay información extraña o adicional que impida su desarrollo.

No obstante, el estudiante podrá también leer en repetidas ocasiones y en diferentes ángulos los enunciados, relacionar a través de tablas o gráficos los datos proporcionados, realizar con sus propias palabras breves comentarios sobre la información contenida del problema y resaltar los elementos, frases, palabras o signos que presenten dificultad para su comprensión.

En síntesis, a través de esta primera fase deberá plantearse los siguientes interrogantes: ¿Entiendes todo lo que dice? ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras? ¿Distingues cuáles son los datos? ¿Sabes a qué quieres llegar? ¿Hay suficiente información? ¿Hay información extraña? ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

#### ***4.9 Concepción de un plan.***

Con el propósito de encontrar la solución al problema, se hace indispensable que se trace un plan claro para la generación de estrategias, a fin de poner a prueba varias posibilidades de respuestas que relacione los datos y los elementos con la incógnita a buscar. El obtener estas relaciones inmediatas, deberá suponer de las siguientes estrategias que pueden ser implementadas o adaptadas de acuerdo al nivel de solución a la cual se quiera llegar.

- *Ensayo y error*, realizar opiniones o juicios iniciales de acuerdo a los indicios obtenidos de la información para la propuesta de los planes que conlleven a la resolución del problema; los cuales podrán ser probados para comprobar su veracidad o margen de error.
- *Buscar un patrón*, explorar y reconocer la secuencia o sucesión ordenada de uno o varios elementos que configuran el problema, los cuales casi siempre no es fácil su identificación.

- *Hacer una lista*, detallar cada uno de los componentes presentados en los datos.
- *Responder un problema similar más simple*, tratar de simplificar el problema para lograr más fácil su entendimiento.
- *Hacer un diagrama y figura*, relacionar la información de los problemas a través de componentes gráficos, para lograr mejor su comprensión.
- *Usar razonamiento directo*, realizar cuestionamientos que ayuden a indagar sobre la forma en cómo se deberá resolver el problema.
- *Usar razonamiento indirecto*, percibir la información a la luz de un hecho o idea que permita la resolución del problema.
- *Buscar una fórmula*, identificar en problemas similares los patrones que se asemejan entre sí para seguir su solución.
- *Trabajar hacia atrás*, replantear el esquema en la identificación de la información comenzando desde el final, para así encontrar planes y soluciones válidos.

#### ***4.10 Ejecución del plan.***

Una vez definido y estructurado el plan realizado en la fase anterior, se procede con la implementación de las estrategias para el aseguramiento y la examinación de los detalles, concebidos con el ideal de lograr la solución de la situación identificada en el problema. Es precisamente en esta tercera fase donde se podrá conocer si el plan desarrollado deba o no ser replanteado o en su defecto si éste cumple completamente con su propósito.

No obstante, al no poder encontrarse o acercarse a la solución del problema y si se logra comprobar que en definitiva el plan no es válido o que este tome un nuevo camino para ser solucionado, deberá el sujeto devolverse a la segunda fase, donde podrá comenzar de nuevo, pero escogiendo la estrategia correcta, la cual en algunos casos puede tomar un poco más de

tiempo para su generación; por tanto, es recomendable solicitar una sugerencia, destinar un tiempo razonable o empezar desde cero.

#### ***4.11 Visión retrospectiva.***

Concebido como ese proceso de verificación donde una vez encontrada dicha solución es necesario que se devuelva hasta el inicio para revisar, comprobar e identificar cada una de las estrategias y procedimientos que se llevaron a cabo y si esta pudo haber sido desarrollada de otra forma más innovadora, precisa o sencilla. Si bien este paso en algunas ocasiones puede ser omitido, es importante detenerse a observar y verificar los resultados obtenidos y el razonamiento implementado.

Para promover estas habilidades y mitigar su omisión en la práctica, se hace prudente establecer los siguientes interrogantes: ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Adviertes una solución más sencilla? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

#### **4.12 Principales aportes de la metodología de Pólya**

Los aportes realizados por George Pólya en la resolución de problemas matemáticos han sido relevantes en el área de la matemática y esto debido a su transcendencia e importancia en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Tal como lo indica Chacel (2006) al manifestar que George Pólya dedicó sus conocimientos para descubrir y diseñar nuevas teorías en búsqueda de la resolución de interrogantes sobre cómo debe originarse los resultados matemáticos, siendo estos enseñados a través diversos métodos que ayudan a desarrollar dichos ejercicios matemáticos.

Por su parte, López (2010) asegura que “Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Pólya, hoy día aún se considera como referente de alto interés acerca

de la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos” (p. 6). En esta misma línea, Cáceres (2009) indica que “El método de Pólya ha ayudado a muchos profesores a redescubrir el sentido de la educación matemática y a los investigadores a poner los cimientos de una teoría que explique el proceso de resolución de problemas” (p.65).

En síntesis, pese a los años transcurridos desde la creación y consolidación del método de Pólya, en la actualidad, aún sigue siendo considerado como un referente con un alto grado de interés para la resolución de problemas en el área de las matemáticas; donde cada una de las cuatro fases anteriormente descritas, ciñen las pautas o líneas que deben ser implementadas en atención a los pasos que componen el ciclo de programación en la búsqueda de las soluciones.

#### **4.13. Discurso docente**

Según Wertsch (2002) citado por Cubero et al. (2008) hace referencia al significado del ambiente académico como un espacio donde se desarrolla la construcción y el intercambio conjunto. El discurso en general, y el discurso educativo concretamente, no son simples representaciones del pensamiento, sino también se entiende que será utilizado para generar una forma social de pensar (Mercer, 1996). Dicho discurso se encarga también de construir conocimientos dentro del espacio o ambiente académico, tiene como objetivo la comprensión de las interacciones dentro del mismo.

Así como el aprender, el discurso no es estático, pues busca dar lugar al conocimiento con hechos e intercambios que apuntan y favorecen a la interacción social.

Por su parte, De Guevara (2009) hace referencia al discurso pedagógico como un acto cultural comunicativo, el cual se basa en la práctica del dialogo teniendo en cuenta todas aquellas

variables intersubjetivas de cada individuo con el objetivo de llevar a cabo un intercambio de estas, dándose así el conocimiento de una forma didáctica

Para Fortín (1990) citado de Guevara (2009) el dialogo pedagógico simboliza un desarrollo conceptual y social junto con sus implicaciones comunicativas, se reconoce en la definición de Martínez (1997); *“al decir que el discurso es el producto de la integración del locutor y del interlocutor, dando sentido a la relación social del discurso entre el individuo y la sociedad; permitiéndoles ahondar más en la afirmación inicial del carácter dialógico interactivo del discurso de la pedagogía y sus alcances en la adquisición del conocimiento”* (p. 40).

#### ***4.14 Tipo de comunicación en el discurso docente.***

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el discurso es, entonces, un proceso dialógico donde interactúan y se comunican dos o más personas para intercambiar información.

Así, el discurso comprende variables comunicativas las cuales se dividen en diferentes tipos; estos favorecen el dialogo de forma verbal o escrita entre estudiante y docente, los cuales son:

- *Comunicación Afectiva:* En la comunicación afectiva, el elemento que prima a partir de este tipo es el afecto. Se ve reflejado en conductas y posturas de empatía frente al mensaje que se está recibiendo, donde el lenguaje expresivo sería el protagonista y variables como la atención y el lenguaje no verbal asertivo favorecen este tipo de comunicación.
- *Comunicación Autoritaria:* En este tipo de comunicación, juega un elemento en contra que sería la imposición de un rol social, donde el receptor del mensaje se vería sumiso o pasivo, incluso adoptaría una posición temerosa frente al emisor.

- *Comunicación Conciliadora:* En el tipo de comunicación conciliadora, el elemento clave sería la negociación, donde los sujetos implicados en el dialogo establecen una relación de conformidad, armonía y entendimiento para llegar a conclusiones comunes o acuerdos establecidos. Es en donde el docente se establece como el mediador con los estudiantes.
- *Comunicación Flexible:* En la comunicación flexible, la relación de quienes participan en el dialogo es de tolerancia, donde no hay límites claros o establecidos.
  - *Comunicación Jerárquica:* A diferencia de la comunicación autoritaria, en este tipo de comunicación está presente la imposición de un rol guía reconocido y determinado socialmente de forma explícita el cual se utiliza en ventaja de quien la lleva a cabo. En este caso sería el rol de profesor o profesora.

Dentro de la comunicación, junto con sus variables y tipos, existen otros aspectos importantes en la relación comunicativa entre profesores y estudiantes como la participación, la expresión y el silencio, los cuales hacen referencia a

- *Expresión Alumno:* Se ve reflejada en el lenguaje corporal o bien no verbal del estudiante el cual se manifiesta a través de sonrisas, expresiones de susto, entre otras.
- *Participación Alumno:* Hace referencia a aquellas manifestaciones verbales del estudiante, producto de la comprensión, critica y aprehensión de este frente al tema a tratar. El estudiante posee el papel protagónico dando paso a expresar su construcción del conocimiento
  - *Silencio Alumno:* Se podría inferir como aquella situación donde el estudiante desconoce del tema a tratar o bien se ve cohibido de expresar verbalmente sus ideas.

Contribuyendo con el análisis de todos aquellos aspectos anteriormente expuestos en referencia a los tipos de comunicación en la relación estudiante-profesor, cabe añadir que la comunicación verbal y no verbal juegan papeles importantes en ella. Teniendo en cuenta que la

comunicación verbal se podría entender como un lenguaje aseverativo, expresivo e imperativo, y la comunicación no verbal sería aquella que representa lo kinestésico, lo paralingüístico y proxémico.

A continuación, se detallará lo que proponen cada una:

#### **4.15 Comunicación verbal**

Dentro de esta comunicación se desprenden 3 tipos de lenguaje, los cuales son:

- Lenguaje Aseverativo: Es por donde se conduce a la comprensión del contenido de un mensaje.
- Lenguaje Expresivo: Consiste en manifestar la intersubjetividad del hablante.
- Lenguaje Imperativo: Es aquel donde el hablante ejerce la persuasión y un rol jerárquico determinado para influir sobre la toma de decisiones de las personas.

#### **4.16 Comunicación no verbal**

A su vez, dentro de esta comunicación también se desprenden 3 tipos los cuales son:

- Comunicación Kinésica: Hace referencia a todo aquello relacionado con posturas y expresiones corporales o faciales.
- Comunicación Paralingüística: Se centra más allá del contenido del mensaje o información, recoge variables como el tono de voz que se utiliza para hablar o explicar, el timbre, el ritmo, las pausas y la velocidad que se emplea.
- Comunicación Proxémica: Hace referencia al uso del espacio donde se lleva a cabo la comunicación o bien dialogo, la distancia física entre emisor y receptor y tiene en cuenta la conducta territorial del hablante y oyente.



#### ***4.17 El discurso del docente matemático.***

El discurso docente, durante el proceso de enseñanza es un factor decisivo en la práctica educativa del aula en el área de matemáticas. Se considera lo que el profesor dice y escribe en su interacción con los estudiantes acerca de los contenidos. El discurso se puede definir entonces como la unidad de observación que experimentamos al interpretar cuando escuchamos o leemos una emisión verbal o escrita en datos de clase.

La verificación de la existencia de un registro específico que llamo discurso docente es Apoyar el contenido determinado por Halliday (1982) citado por Silveira, E. (2009): según el uso de "...", "registro = variedad" El registro es: lo que dices (en un momento dado) está determinado por tu trabajo (la naturaleza de las actividades sociales realizadas) y representa la diversidad de procesos sociales (diferenciación social) del trabajo. Además, en principio, los registros son una forma de expresar cosas diferentes y tienden a ser diferentes en semántica (por lo que la lexicografía y la fonética suelen ser diferentes). Por tanto, es una "variante de dos fases".

Existen dos métodos que se utilizan específicamente para estudiar la interacción oral en el aula: Por un lado, la investigación lingüística se centra en la asimetría del profesor en el aula; (Van Dijk, TA comp., 2000; Gabbiani, B y Madfes, I., 2006), por otra parte, un apoyo para el uso del lenguaje como proceso de aprendizaje evolutivo (Vygotsky, 1982-1988; Bruner, 1984); Mercer (Mercer), 1997; Bubble, 1999). En suma, se podría decir que existe otro aspecto: el tono pragmático del discurso docente, que muestra que el sujeto aclara el discurso a través de sus propias características, y determina un corte de tono particular según la tarea y el contexto.

#### **4.18 Características del Discurso Docente**

Las principales características que se configuran y aportan significativamente al discurso docente son:

- La utilización del paradigma verbal.
- La verificación de lo enunciado en intervalos regulares de forma recurrente y las mismas palabras o grupos de palabras con una función única.
- El manejo de un campo semántico, especialmente para los verbos ver y mirar.
- La ausencia de un vocativo común y singular para nombrar a los estudiantes como un grupo social.
- El manejo de la figura retórica de la ironía, incluyendo sus variantes y efectos.
- La temporalización del discurso a través de adverbios como entonces y después.
- Las referencias al recuerdo a través de los lexemas acordar(se) y recordar.
- El uso del verbo ir en su variante del presente indicativo, primera persona en plural, para indicar acciones de enseñanza.
- El constante tratamiento del tú y vos al usted con la intención de provocar conductas distintas.
- La presencia del pronombre yo en la formulación de oraciones, para que resulte enfático y generalmente se omiten en la enunciación en otras interacciones conversacionales.

#### ***4.19 Dimensiones del discurso docente.***

A pesar de que el discurso educativo comprende conceptos literarios, amplias posibilidades del lenguaje y sus múltiples disciplinas, dichas posibilidades también se pueden centrar en las inclinaciones orales del mismo, es decir, en el acto de hablar e interpretar por el maestro y la decodificación por el alumno, distinguiéndose cinco dimensiones del discurso docente:

1. ***Dimensión instructiva:*** Esta se basa en el dominio del tema a tratar por parte del profesor, la formación académica con la que cuenta junto con las estrategias pedagógicas

para instruir. El objetivo se centra en transmitir el conocimiento cumpliendo con ciertas características las cuales serían: cantidad de conceptos, empleo de técnicas científicas concretas, proposiciones complejas, uso de objetividad junto con la inclusión de datos estrictos con características similares a las anteriores. En ella se destaca la funcionalidad de la representación del lenguaje.

2. **Dimensión emocional:** Algunos factores de la carga emocional del discurso del instructor son: lenguaje personalizado el cual favorece la intersubjetividad de cada estudiante, el incluir manifestaciones de afecto, vocablos y giros coloquiales, el énfasis en la comunicación no verbal, dando lugar a gestos de aprobación, calidez, empatía, comprensión, entre otras. En este grado se destaca la funcionalidad de la expresión del lenguaje.
3. **Dimensión motivacional:** Dentro del campo educativo, la motivación juega un papel importante por ser uno de los elementos más influyentes en el aprendizaje. Es por eso, por lo que la motivación posee ciertos indicadores dentro del discurso, los cuales son: la presentación de contenidos nuevos con ejemplos sugerentes y evocadores, con pausas, silencios, modulaciones del habla que producen exposiciones, conversaciones de forma versátil y dinámica. En esta dimensión se destaca la funcionalidad fáctica del lenguaje.
4. **Dimensión social:** Esta dimensión del discurso del docente se busca promover el desarrollo personal y social del estudiante. Un lenguaje con carga ideológica que tiende a fomentar la colaboración del alumno en debates, coloquios, entre otras variables.
5. **Dimensión ética:** Parte de la esencia del producto educativo, con un lenguaje ideológico que fomenta la práctica con la presencia de términos abstractos. Esta magnitud refiere especialmente a la funcionalidad de la percepción del lenguaje.

***Marco de referencia para el discurso docente.***

Luego de analizar cada una de las dimensiones que pueden estar presentes en un discurso pedagógico, es necesario establecer elementos claves que conforman el mismo desde un marco conceptual de conocimiento, todo esto con el fin de reestructurar el conocimiento que se posee de la realidad, llevando a cabo métodos para llegar a un fin didáctico.

1. ***El fin didáctico:*** Este fin didáctico hace referencia a favorecer la práctica pedagógica que orienta al aprendizaje para que este genere como resultado aportes significativos de forma lineal dentro de la relación docente-alumno, en otras palabras, enseñanza-aprendizaje pues este privilegia la adquisición de conocimiento con sentido personal, contextual y el alcance trilogico de los participantes del discurso.
2. ***Los usuarios del discurso:*** Al hablar de discurso, se establece de forma tácita la existencia de la relación participativa de los docentes, ya que, teniendo en cuenta que el discurso como acto comunicativo, este requiere de la mediación de dos o más usuarios con sistemas lingüísticos similares con el objetivo de transmitir un contenido en concreto como parte de la cotidianidad y, a su vez, como instrumento para crear relaciones dependiendo del contexto.
3. ***El uso y transmisión del conocimiento:*** Se requiere del uso del conocimiento de un tema en específico para poder dar paso a la transmisión de este el cual se desarrolla a partir de la obtención e incremento gradual del conocimiento consciente de dichos procedimientos.
4. ***El aspecto metódico del discurso pedagógico:*** Al ser un discurso pedagógico, requiere del ciclo del aprendizaje y la adquisición de conocimiento. En este sentido, es metódico por la implementación de pasos o herramientas intersubjetivas para la creación de este.

5. ***El aspecto procedimental del discurso pedagógico:*** Como su nombre indica, en este aspecto se abarcan los procedimientos o más bien la práctica del discurso y conocimiento adquirido mediante actividades que buscan generar, desarrollar y fortalecer destrezas o aptitudes referentes.
6. ***El contexto del discurso:*** El discurso docente incluye normas oficiales que rigen la producción, distribución, reproducción, relaciones mutuas e intercambio de textos didácticos, etcétera. Así, pues, el discurso docente local sería el mediador del proceso de reproducción cultural entre los miembros y sus familias.
7. ***Aspecto cultural del discurso:*** Este se entiende como un comportamiento social, es comprender las doctrinas de los individuos. Así, pues, el aspecto cultural del discurso tendría como requisito previo para la acción y la interacción de representaciones sociales, la base de las actividades comunitarias como la ideología reflejada en el comportamiento social.
8. ***El discurso pedagógico en la práctica docente:*** La enseñanza del discurso es usado por todas las culturas. Dentro del ambiente de enseñanza se tienen en cuenta sistemas de normas y valores que se recopilan a través del tiempo, lo cual contribuye a una construcción del conocimiento de quienes interactúan dentro del discurso y espacio académico. Se relaciona con la idoneidad de la técnica y los procedimientos en la praxis social contextualizada.

### ***Perspectivas del discurso.***

Otro elemento a tener en cuenta es analizar el discurso en diferentes perspectivas; Fairclough (1995, p.4) citado por Moreno (2016) expone que el texto es: “*un artefacto cultural principalmente lingüístico*”, no obstante, dentro del lenguaje existen otras

maneras semióticas que se relacionados como “textos multisemióticos” los cuales hacen referencia a los sistemas verbales, sistemas gráficos, un sistema matemático y un sistema tipográfico. De allí el análisis del texto implica estudiar “la textura de los textos”, ya que no solamente se tiene en cuenta su contenido, sino que también abarca formas, fuentes, colores, tamaños, organización, posicionamiento, etcétera. Por lo cual se analizan las siguientes perspectivas:

### **1. El discurso como texto:**

- El análisis referente al texto se puede llevar a cabo teniendo en cuenta 3 cualidades: El vocabulario, la gramática, la cohesión y la estructura textual.

De este modo, el análisis de la mixtura de los diferentes tipos de oración como las alternativas en el diseño y la estructura de estas, tienen relación directa con la forma de constituir ideologías, conocimientos y creencias.

- El vocabulario, su estudio se halla incorporado a las diferentes praxis, así como con diversos valores y perspectivas.
- La cohesión, se observa cómo se sujetan unas oraciones con otra para formar textos. Esto se logra a través del vocabulario de campos semánticos comunes.
- La estructura textual, corresponde a la estructuración de diferentes tipos de texto (narrativo, argumentativo, descriptivo, explicativo) (Fairclough, 1992, p.76-77).

### **2. Discurso como práctica discursiva:**

Este pretende manifestar cómo los sujetos redactan e interpretan los textos, lo cual resalta la importancia de la interacción entre los acontecimientos comunicativos, la organización del

discurso y la práctica discursiva. De este modo resultaría imperioso preguntar “¿cómo los productores e intérpretes de textos utilizan los recursos sociales disponibles que constituyen el orden del discurso?” (Fairclough, 1995, p.10).

### **3. Discurso como práctica social:**

El discurso como práctica social establece y, a su vez, transmuta las relaciones de poder dentro de las entidades colectivas, por lo que el discurso como práctica ideológica compone naturalizar, sostener y cambiar o influir en la reestructuración de significados y representaciones sociales del mundo desde otras posturas en dichas relaciones. (Fairclough, 1992, p.67) citado por Moreno (2016).

#### **4.19 Modelos Pedagógicos**

Dentro de los modelos pedagógicos, el objetivo del aprendizaje tiene como propósito el dominio de un tema en específico que los estudiantes deben alcanzar ya sea para fortalecer la asimilación del contenido, la construcción de diagramas y argumentación o el intercambio de respuestas. (Panitz, 1999).

Las estrategias metodológicas están orientadas a la estructuración de actividades durante la jornada académica, las cuales conllevan a desarrollar diversos niveles de interactividad teniendo en cuenta los objetivos pedagógicos correspondientes. (Ang, Avni & Zaphiris, 2008) citado por Villalta, M.(2015).

Dichas estrategias pueden ser pre-estructuradas, donde se definen a priori las normas y el orden de la participación; o bien pueden ser reguladas, cuando se da paso a la participación emergente de los alumnos (Dillenbourg, 2002) citado por Villalta, M. (2015).

Con respecto a los anteriores criterios descritos, el objetivo de la lección y la estrategia metodológica se dividen en dos procesos pedagógicos que se desarrollan en el espacio académico. Estos serían: el Proceso Deductivo y el Proceso Inductivo.

***Proceso Pedagógico Deductivo:*** En este proceso se pretende conseguir que el estudiante asimile y aplique los conocimientos adquiridos; es decir, esta metodología tiene como objetivo la estructuración de la acción o praxis del estudiante y al culminar la transmisión del contenido el profesor verifica el proceso llevado a cabo y se favorece el proceso a través del feedback.

***Proceso Pedagógico Inductivo:*** En este proceso se tiene en cuenta que el estudiante sea quien diseñe, estructure, aplique, practique y argumente su resultado en un escenario de aprendizaje. Se da inicio con la presentación de una situación problema y culmina con la comprensión del aprendizaje y aptitudes esperadas.

Dentro de los procesos pedagógicos y planes de trabajo utilizados por los profesores en el cambio de las matemáticas se pueden encontrar dos principales que entran desde lo clásico hasta lo moderno explicados de la siguiente forma.

#### **4.20 El Modelado magistral**

Este modelo el cual es uno de los más antiguos usados en la educación según Bligh, (1998), se puede caracterizar como un método, sencilla la cual se basa en la exposición de un experto en una temática, la cual puede aclarar dudas sobre una temática o teoría específica, mostrando verdades absolutas, sin embargo, metodologías como el debate ayudan a mejorar el pensamiento crítico, el cambio de valores o actitudes o aprender nuevos conocimientos.

##### **El aprendizaje cooperativo entre iguales:**

La cual se basa en la búsqueda y acompañamiento entre pares o grupos con las mismas competencias o deficiencias que según González, García y Ramírez (2015), los cuales tienen un



objetivo común y conocido, el cual ayuda a mejorar el trabajo en equipo, la autodidactica, la comunicación y la mejora de la comunicación, sin embargo, cuenta con deficiencias al no poseer un tutor o líder, que tenga conocimientos previos para la expansión del conocimiento o directrices de mejora.

## **5. Metodología**

En el proceso de investigación se elaboró de manera detallada los referentes y elementos metodológicos que conforman este capítulo, con el fin de darle respuesta a los objetivos tanto específicos como general dentro de este trabajo.

### **5.1 Paradigma**

En investigación se denomina paradigma al conjunto de creencias, supuestos, reglas o normas y procedimientos que precisan como hay que realizar el ejercicio de la ciencia; son las pautas de acción para la exploración del entendimiento. Los paradigmas se transforman en

patrones, referencias o reglas a seguir por los investigadores en un campo determinado (Martínez, 2004).

Popkewitz (1988) citado por (Alvarado, 2016) señala los principios del paradigma que se señalan a continuación:

- Entender el contexto como praxis
- Integrar la teoría y la praxis, incorporando conocimiento, acción y valores
- Guiar el conocimiento hacia la independización de los seres humanos
- Plantear la vinculación de los participantes, incluyendo al investigador en procesos de reflexión y toma de decisiones en conjunto, asumiéndolas de manera responsable.

Por otro lado, el paradigma socio-crítico se basó en la teoría crítica, primeramente, se definió obstruyendo la teoría habitual. *“Este paradigma representa el tipo de teorización “cientista” guiada por los ideales de las ciencias naturales modernas y su prerrogativa de investigaciones libres de valoración”* (Frankenberg, 2011, p. 68).

En cuanto Orozco (2016) citado por (Sagredo, 2018) sugiere que, el paradigma socio-crítico permite la evolución social basadas en la crítica social con una contribución significativa en la reflexión. Para Habermas (1981) es requerido que el individuo sea competente para recorrer la milla demás de solo comprender las realidades de los individuos, sino también desarrollar alternativas para resolver los problemas sociales y de esta manera favorecer las transformaciones que sean precisas para afrontar las adversidades

El paradigma socio-crítico se encuentra basado principalmente en la crítica social teniendo en cuenta la autorreflexión, este considera que el conocimiento se fundamenta y se inicia por los intereses que yacen de las necesidades de grupos, procura la independencia y la

liberación del ser humano en un nivel racional; la cual se consigue a través la capacitación de los individuos para la contribución y la transformación social.

El contexto inicial de los estudiantes en la I.E.D Tercera Mixta de Fundación, Magdalena radica para Mieles y Montero (2012), en que usan los datos de los problemas matemáticos, sin tener un conocimiento amplio del mismo, la interpretación de la situación o variables, además de no entender los conceptos o procesos, lo cual genera soluciones que no tienen una validez en la práctica, por la falta de implementación de métodos heurísticos y una falta de pensamiento crítico en la respuesta.

Este problema se amplía según Patiño (2020), al saltar a nuevos temas donde tienen que aplicar o demostrar la teoría de los ejercicios uniéndolos a nuevas temáticas y encontrando soluciones efímeras al mismo, así mismo en la puesta en marcha de los conocimientos, los estudiantes usan los conocimientos de manera repetitiva y no pueden relacionarlos con la vida diaria y su correcta aplicación.

Toda esta problemática se observa en la aplicación y metodología del docente en la enseñanza de los alumnos para la resolución de problemas matemáticos, donde de acuerdo al ICFES (2018) los resultados del grado noveno en el área de matemáticas, muestran un gran porcentaje de insuficiencia y un casi nulo porcentaje de calificaciones avanzadas, mostrando una brecha en el proceso de aprendizaje.

En este caso la metodología de Pólya, tiene su justificación donde es más que solo la operacionalización del problema, sino su análisis, comprensión y aplicación en la vida diaria usando reglas heurísticas el cual amplía el proceso de resolución, el cual el docente debe adaptar

e implementar en su plan de trabajo tomando como base los 4 pilares, que los docentes no aplican en la enseñanza de estos problemas, las cuales se basan en:

En la identificación del problema, los estudiantes no identifican el problema en sí, las variables o vacíos de conocimientos para su interpretación, o alternativas de solución, la búsqueda de estrategias donde el alumno debe entender las alternativas, además de detectar similitudes, teorías e hipótesis, para su resolución, la aplicación de las metodologías y la formulación del verdadero problema, que debe ser respondido y la comparación de los resultados, entre la teoría establecida, las observaciones de los compañeros y la rectificación del docente.

## 5.2 Enfoque

La metodología de esta investigación está fundamentada en el enfoque cualitativo. Los estudios con enfoque cualitativo permiten entender las imparcialidades de los individuos dentro un contexto sea cotidiano o laboral, en este caso a nivel de la práctica de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas puntualmente en su discurso para la resolución de problemas.

Entonces podemos comprender este enfoque como *“la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.”* (Taylor y Bodgan, 1986, p.20). De acuerdo a Jiménez-Domínguez (2000) citado por (Salgado,2007), el método cualitativo parte del supuesto que el universo social está constituido por significados y símbolos. Por lo tanto, la intersubjetividad es la esencia de la investigación cualitativa y el abordaje para capturar reflexivamente el significado social. La realidad social se percibe de esta manera, está constituida por un significado común a través de un enfoque intersujeto.

El propósito es atribuible a la intersubjetividad de una acción. La investigación cualitativa se puede interpretar como un intento de comprender mejor el significado y la definición de la situación que se nos presenta, en lugar de medir cuantitativamente sus características o comportamiento. Denzin y Lincon, (2012) citado por (Salgado,2007), lo plantean como:

*Una actividad situada, que ubica al observador en el mundo. Consiste en una serie de prácticas materiales e interpretativas que hacen visible el mundo y lo transforman, lo convierten en una serie de representaciones que incluyen las notas de campo, las entrevistas, las conversaciones, las fotografías, las grabaciones y las notas para el investigador. En este nivel, la investigación cualitativa implica un enfoque interpretativo y naturalista del mundo, lo cual significa que los investigadores cualitativos estudian las cosas en sus escenarios naturales, tratando de entender o interpretar los fenómenos en función de los significados que las personas les dan (p. 48-49).*

Strauss y Corbin, (2002) quienes la entienden como:

*Cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Puede tratarse de investigaciones sobre la vida de la gente, las experiencias vividas, los comportamientos, emociones y sentimientos, así como el funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales y la interacción entre naciones (p.12).*

El enfoque de la investigación fue de carácter cualitativo interpretativo, donde se caracterizó la metodología y resolución de problemas, además del discurso docente en el I.E.D Tercera Mixta se Fundación Magdalena, donde se usaron varias técnicas e instrumentos que

ayudan a describir o mostrar la noción que tienen los docentes al dirigir su discurso para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al poder caracterizar la problemática, será más fácil diseñar un plan para la implementación, según las oportunidades de mejora y debilidades encontradas en la metodología pedagógica, y como puede ser beneficiadas al implementar metodología de Pólya.

### **5.3 Diseño**

Como señalaron Kemmis y MacTaggart (1988) citado por Herreras (2004), la investigación-acción es un método orientado al cambio educativo que, entre otros problemas, se caracteriza por un proceso. (I) Se basa en la práctica y se establece en la práctica; (ii) Tiene como objetivo optimizar la práctica a través de sus cambios al intentar comprenderla; (iii) Requiere que el sujeto participe en la mejora de su propia práctica; (iv) Se requiere adoptar La acción colectiva, en todas las etapas de los procesos de investigación, los temas relacionados deben ser colaborados de manera coordinada; (v) significa una observación crítica de la situación, y (vi) se conforma como una hélice de planificación, acción, ciclo de observación y reflexión. .

La intención de la investigación-acción es encontrar soluciones inmediatas a problemas diarios, optimizando practicas específicas. Su objetivo básico se enfoca en brindar datos de información que puedan orientar la toma de decisiones y los procesos de transformación. A continuación de enuncian los principios en los cuales se basa el diseño de la investigación-acción:

- Los participantes que hallan problemas son los que mejor pueden resolver el problema en un ambiente naturalista.

- El comportamiento de los participantes se ve afectado significativamente por su entorno natural.
- Los métodos cualitativos son la mejor forma de estudiar el entorno natural.

Dentro del diseño de la metodología de investigación cualitativa, la cual Rodríguez, Gil y García (1996), define de la siguiente manera:

*“Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales-entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos –que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”.* (p32)

En comparación de la caracterización de la metodología usada por los docentes y la base teórica de la Metodología de Pólya la cual según Revollo y Pedroza (2016), se basa en entender el problema, desde sus variables, datos y aplicaciones a la vida diaria, configurar el plan estudiando las posibles respuestas y comparación con otros casos de igual características, ejecutar el plan, según las mejores respuestas o utilización de los conocimientos adquiridos o investigando los posibles vacíos de conocimientos y además de examinar la solución.

Donde al entender a metodología de Pólya se puede conocer las debilidades y oportunidades de mejora de los procesos pedagógicos docente para integrarlo con los planes de trabajo, para mejorar los resultados en las pruebas nacionales y fortalecer las competencias y habilidades de los alumnos en la resolución de problemas de matemáticas.

Para determinar cómo el discurso docente y la metodología de Pólya contribuyen en la gestión del profesor en aula para la resolución de problemas se plantea esta investigación desde el paradigma critico-social, en el que se analiza la realidad social para descubrir cómo funciona, buscando establecer relaciones de causa- efecto avaladas por datos empíricos y estadísticos, que únicamente pueden extraerse mediante la utilización de los métodos de investigación cercanos a las ciencias naturales, es decir, a través de un enfoque cuantitativo y de alcance explicativo.

## 5.5 Población y Muestra

### 5.5.1 Población

En el proceso investigativo, la población supone el conjunto de sujetos que participan del estudio. Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), la definen como “La totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.425). Dicho de otra forma, los individuos objetos de estudio normalmente deben ser de la misma clase, siendo estos limitados por la investigación.

Por su parte, Oseda (2008) manifiesta que *“La población es el conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica, sea una ciudadanía común, la calidad de ser miembros de una asociación voluntaria o de una raza, la matrícula en una misma universidad, o similares”* (p.120). Este autor reafirma la importancia que representa la delimitación de la población en cualquier estudio o investigación, para ser medida, estudiada y analizada. En cuanto a McClave, Benson y Sincich (2008) realizan una descripción más específica de la población al



afirmar que esta “*Es un conjunto de unidades usualmente personas, objetos, transacciones o eventos; en los que estamos interesados en estudiar*” (p. 7).

Tomando como referente lo anterior, la población objeto de estudio que se tomó para esta investigación comprende a los profesores del área de matemática de la Institución Educativa Departamental Tercera Mixta ubicada en Fundación, Magdalena.

### 5.5.2 Muestra

La muestra corresponde a una parte o porción tomado de la población objeto de estudio; tal como lo indica Tamayo (2010) “*Es el conjunto de individuos que se coge de la población, para estudiar un fenómeno medible*” (p. 4). Del mismo modo, para Lind, Marchal y Wathen (2008) la definen como “Una porción o parte de la población de interés” (p. 7).

En esta misma línea, McClave, Benson y Sincich (2008) sostienen que representa al “Subconjunto de las unidades de una población” (p. 7). Asimismo, Oseda (2008) manifiesta que la muestra comprende a una parte representativa de la población, o lo que es lo mismo a un subconjunto de ella que contiene sus principales características, donde el investigador pueda conocer y generalizar los resultados obtenidos de dicha población.

En lo que concierne al tamaño de la muestra, está conformada por cinco (5) profesores del área de matemática de la Institución Educativa Departamental Tercera Mixta ubicada en Fundación, Magdalena, a quienes se les aplicaron cada una de las técnicas identificadas en dicho acápite y se contó con su participación, dedicación y completa asistencia.

### 5.6 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

En el desarrollo investigativo se requiere no sólo de una adecuada escogencia de la temática o problemática a estudiar, sino también de una buena definición de las herramientas científicas que se implementarán en dicho objeto de estudio. Por tanto, es imprescindible que se tomen técnicas e instrumentos que apoyen a los investigadores a obtener los resultados para la sustentación de las conclusiones.

De conformidad a lo anterior, a continuación, se describen las diferentes técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación para la recolección de los datos, facilitando el proceso de la información.

### 5.7 Técnicas

Entendida la técnica como aquel procedimiento o recurso de recolección de información, implementado para analizar y evaluar, los hechos, las evidencias y la obtención del conocimiento producto del mismo proceso investigativo, donde apoyados con los instrumentos se emitirán juicios y conclusiones objetivas para la clasificación de los hallazgos obtenidos. Para Díaz (2001) *“las técnicas de investigación tratan de obtener de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación”*. (p.14)

Según Centty (2006) las técnicas son llevadas a cabo a través de procedimientos sistemáticos y metodológicos que permiten alcanzar un conjunto de hechos que son implementados en la investigación, facilitando así la recolección inmediata de dicha información. De acuerdo con Morales y Villalobos (2020) esta hace referencia a un grupo de pasos y procedimientos utilizados en coherencia a las variables o categorías definidas en la

investigación, para la obtención confiable y directa de las cifras y hechos, los cuales son implementados a través de instrumentos previamente determinados.

En este sentido, entre las técnicas que se aplicaron en la investigación y que permitieron identificar la relación con el sujeto y acceder de manera directa e inmediata con la información fueron: la entrevista semiestructurada, la encuesta a los Docentes, el grupo de discusión y el análisis documental. Todos ellos implementados en atención a la problemática tratada, a los objetivos generales y específicos y a la disposición de la población objeto de estudio determinada por los profesores del área de matemática de la Institución Educativa Departamental Tercera Mixta ubicada en Fundación, Magdalena.

#### ***5.7.1 Entrevista semiestructurada.***

Partiendo inicialmente por el concepto de la entrevista, se denota que esta técnica está orientada a la interrelación o el diálogo entre las personas catalogadas como las principales fuentes de información, donde se presenta la figura de un entrevistador y el entrevistado, que mantienen un contacto directo soportados por un cuestionario más flexible como instrumento, a fin de obtener y profundizarse en una información más espontánea. Citando a autores como Arias y Heredia (1999) se reafirma que *“la entrevista es una forma de comunicación interpersonal que tiene como objeto proporcionar o recibir información, y en virtud de las cuales se toman determinadas decisiones”* (p. 265).

A través de la entrevista se realiza una comunicación primaria que proporciona una reconstrucción de la realidad de acuerdo a las opiniones, percepciones y conductas resultante de esa interacción social, donde se formulan preguntas intencionales que aportan los datos

recolectados de la investigación. De allí su relevancia para observar, analizar e interpretar las actitudes de los actores objeto de estudio.

Es de resaltar, además, que existen diferentes tipos de entrevista como lo son las no estructuradas o abiertas, estructuradas y semiestructuradas (Unrau, Gabor y Grinnell, 2007), y su implementación dependerá del tipo de problema objeto de estudio a investigarse. No obstante, en esta investigación se efectuó la entrevista semiestructurada.

Una entrevista semiestructurada es aquella donde existe un nivel más alto de flexibilidad y libertad al momento de la formulación de las preguntas por parte del entrevistador y las respuestas del entrevistado, para identificar el tipo de información que se desea conseguir. Este tipo de técnica requiere de un alto grado de atención del investigador para aproximar, matizar y entrelazar los temas y las percepciones de los sujetos; de acuerdo a las preguntas abiertas definidas previamente.

Coinciden Díaz, Torruco, Martínez y Varela (2013) al afirmar que las entrevistas semiestructuradas poseen una mayor flexibilidad que las estructuradas, considerando que “*parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados*”, del mismo modo los autores acentúan que una de sus ventajas es precisamente “la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos” (p. 163).

Del mismo modo, este tipo de entrevista mantiene una uniformidad aceptable al momento de consolidar cada una de las interpretaciones dadas de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación. Por tanto, Flick (2007) la ha asociado con esa expectativa, donde normalmente

*"...es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista. de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario" (p. 89).*

En atención a los postulados anteriormente mencionados, la técnica de la entrevista semiestructurada fue escogida, porque logró crear una interacción agradable con los entrevistados, permitiendo obtener la información relevante sobre los cuestionamientos y percepciones de cada una de las categorías que dieron lugar a la investigación.

### **5.7.2 La encuesta**

Se realizó además de la entrevista una encuesta virtual por encontrarnos en crisis sanitaria a nivel mundial. Para ello el instrumento de evaluación utilizado para verificar las capacidades previas de los estudiantes en la resolución de problemas fue necesario realizarle un análisis de validez interna a la prueba, así que antes de aplicar la prueba inicial definitiva, se aplicó una prueba diagnóstica o pre-test con los problemas, esta prueba aplicada a los estudiantes y a docentes tuvo una sola sesión de trabajo. Y se le hizo el siguiente análisis a los resultados para conocer la confiabilidad del instrumento y la correlación entre cada ítem acorde a las capacidades de los estudiantes.

#### **Encuesta y entrevista semiestructurada**

- Cada docente trabaja con una metodología diferente para la enseñanza de la competencia de resolución de problemas.
- La mayoría de los docentes no muestran seguridad al responder cuales son los pasos lógicos para la resolución de problemas.

#### **Convergencia**

- Los 4 docentes reconocen que la competencia con menor desempeño durante los últimos cuatro años es la resolución de problemas.
- Los cuatro docentes conocen varios métodos para la enseñanza de resolución de problemas entre ellos el método de polya, el método de singapur, el aprendizaje basado en retos y estrategias didácticas de pedagogía conceptual para la resolución de problemas.
- Los cuatro docentes reconocen que la forma de dirigirse a sus estudiantes influye en la motivación de estos para que participen activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas.
- Los cuatro docentes señalan que las guías de trabajo que le envía a los estudiantes en esta época de pandemia del covid 19, deben contener palabras o frases que motivan a estos, a participar activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas.
- Los cuatro docentes afirman que utilizan palabras o frases que motivan a sus estudiantes a aprender.

### **Divergencia**

- Cada docente trabaja una metodología diferente para la enseñanza de la competencia resolución de problemas.
- No muestran seguridad al responder los pasos lógicos para la resolución de problemas y tampoco los manejan en el orden.

### **5.8 Grupo de discusión**

El grupo de discusión es entendido como una técnica cualitativa guiada de recolección de información no directiva y permisiva, cuya finalidad se basa en la generación controlada del discurso realizado por parte de los grupos de sujetos participantes (normalmente entre seis a doce

personas), donde son reunidos en un espacio acogedor y por un tiempo limitado, para debatir o discutir un tópico determinado en torno a la temática a investigar propuesto por el equipo de expertos (Gil, 1992).

Este tipo de técnica es realizada en espacios amenos y con personas con características homogéneas, donde el moderador deba facilitar o propender por la discusión de las temáticas o realidades a tratar y no pretender llevar a cabo una entrevista a cada participante. Por tanto, debe existir una familiaridad con los temas de debates con los que se quiera conocer las perspectivas y percepciones de los sujetos de estudio.

En el desarrollo del grupo de discusión realizado en la investigación, se concretó una reunión con los profesores del área de matemática de la Institución Educativa Departamental Tercera Mixta ubicada en Fundación, Magdalena.; través de las herramientas virtuales dispuestas para tal fin, en el encuentro se contó con la participación de cinco (5) participantes y con uno de los investigadores como moderador, quien facilitó y propició la intervención de los sujetos. Para el éxito de la jornada se implementó un guion como instrumento donde consagraba cada una de las temáticas tratadas.

Finalmente, para la materialización posterior del análisis, la sección fue grabada y autorizada por los participantes, a través del protocolo de solicitud del consentimiento informado que dan cumplimiento a las normas deontológicas y bioéticas que rigen para este tipo de técnicas. Por tanto, *“El análisis del discurso es la búsqueda de un sentido. Un discurso no tiene único sentido. Tiene varios. El que busca el investigador concreto vendrá dado por los objetivos concretos de la investigación”* (Callejo, 2001, p.148).

### 5.8.1 Revisión documental

Tradicionalmente, la revisión documental es una técnica que se ha basado en la recolección de la información, a través, de fuentes secundarias; para el análisis de los datos contenidos en los materiales destinados para su revisión. Normalmente estos materiales hacen referencia a los libros, revistas, folletos, periódicos, entre otros, que son relacionados por fichas de registros de datos o listas de chequeos, donde se comprueba el alcance presentado en las categorías de la investigación.

No cabe duda, que la concepción de la revisión documental presentó algunas variaciones en cuanto a su alcance, para García (1993) el análisis de este tipo de técnicas comprende aspectos tradicionales de las bibliotecas; tales como “*la catalogación y la clasificación y técnicas nuevas como son el análisis, la clasificación e indización automatizadas; técnicas éstas que van a caracterizar a los Centros de Documentación*” (p. 11).

La revisión documental realizado a las guías de trabajo de los docentes del área de matemáticas de la I.E.D Tercera Mixta se basó para dar cumplimiento al objetivo específico de caracterizar la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos; en el cual se tomó como instrumento de recolección la lista de chequeo.

### 5.8.2 Grupo focal.

El grupo focal es una técnica utilizada para la recolección de datos a través de una entrevista la cual es realizada de manera grupal y cuenta con un guion semiestructurado, esta entrevista gira alrededor de un eje temático el cual es propuesto por el investigador



El grupo focal tiene como propósito concebir que broten actitudes, emociones, creencias, experiencias y reacciones entre los participantes; lo cual no sería fácil de realizar a través de otros métodos. Además, al ser comparados con la entrevista individual respectivamente, los grupos focales permiten alcanzar un conjunto de percepciones, puntos de vista y procesos emocionales dentro del contexto del grupo, el cual amplía el espectro de la información recolectada (Gibb, 1997 citado en Bonilla-Jiménez, y Escobar, 2017)

Los grupos focales son una técnica utilizadas dentro del marco de investigaciones de corte cualitativo, en donde la discusión se desarrolla de manera grupal, está orientado a fortalecer destrezas o aptitudes de un tema en específico, este es utilizado como medio para generar comprensión y empatía entre experiencias y creencias de los participantes. Se planifican con base a los elementos de cualquier investigación cualitativa:

- **Exploración y descubrimiento:** este elemento se compone de las opiniones y/o comportamientos de los participantes acerca de un tema específico del cual saben muy poco o nada.
- **Contexto y profundidad:** se centran en entender el trasfondo que existe detrás de las actitudes de los participantes.
- **Interpretación:** comprender el ¿por qué varias personas que pertenecen al mismo contexto piensen tan distinto? O el caso contrario ¿por qué varias personas que pertenecen a contextos diferentes piensen tan similar?

Al ser este trabajo una investigación cualitativa el grupo focal es una técnica aplicada de manera presencial, para tener una mayor apreciación de las reacciones, emociones de los participantes. Los interrogantes diseñados en el cuestionario consistieron en un conjunto de preguntas abiertas (ver anexo 7), lo cual les da cabida a los tres elementos resaltados

anteriormente. El cuestionario que permitió obtener la información fue sometida bajo el juicio de expertos que evaluaron las diferentes dimensiones, tales como la pertenencia del tema, la precisión, la claridad y el lenguaje utilizado (ver anexo 8).

### **5.9 Instrumentos**

Representa los mecanismos o elementos que se utilizan para recolectar, registrar y analizar la información obtenida en el proceso investigativo. Dentro de la variedad de herramientas que se implementan se encuentran los formularios, cuestionarios, guiones, lista de chequeo, libreta de campo, ficha de registro, escala de opinión, entre otros.

Por su parte, los instrumentos seleccionados y aplicados en la investigación fueron tres de ellos: el cuestionario estructurado utilizado en la entrevista semiestructurada, el guion implementado en el grupo de discusión y la lista de chequeo relacionada en el análisis documental. Cada una de estas herramientas de recolección fueron indispensables para lograr los objetivos propuestos en el estudio.

#### ***Cuestionario semiestructurado***

Este tipo de instrumento es aplicado normalmente en las entrevistas para obtener las percepciones de cada uno de los interrogantes inicialmente planteados, con el fin de ahondar en las temáticas a explorar.

Tal como lo indica Janesick (1998) citado en Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista (2014), al afirmar que es a raíz de las preguntas identificadas en el cuestionario las que le podrán proporcionar al entrevistador los significados de las respuestas procedentes por el entrevistado, en relación a un tema específico. De allí, la importancia de construir un cuestionario con una

guía de interrogantes claros y específicos, los cuales deban cumplir con un alto grado de confiabilidad y validez que deberán ser ratificados por juicios de expertos.

En lo que concierne al cuestionario semiestructurado, este es elaborado bajo la estructura de preguntas abiertas que se alinean a las diferentes categorías, donde el entrevistador durante la entrevista semiestructurada será autónomo de modificar, ordenar, adicionar u omitir las preguntas dependiendo de las respuestas realizadas por los entrevistados.

El cuestionario semiestructurado aplicado contó con dieciséis preguntas sometidas bajo juicios de expertos que aseguraron su veracidad y confiabilidad (ver anexo 1). Los interrogantes diseñados en el cuestionario consistieron en un conjunto de preguntas abiertas, de opción múltiple y de selección Si-No justificadas, en coherencia con las categorías a medir: discurso docente, metodología de Pólya y resolución de problemas. (ver anexo 2)

### **Guion.**

Antes de definir y realizar el grupo de discusión, es importante que se estructure una guía, menú o esquema de tiempo donde se especifique el énfasis, el alcance, los objetivos y los interrogantes que se formularán para explorar cada una de las categorías de análisis. Adicionalmente, se deberá identificar las características de los participantes y el tiempo estimado de la jornada.

Con la realización de este instrumento que contó con aproximadamente cinco preguntas abiertas (ver anexo 3) aplicadas al grupo de discusión y cuatro preguntas al grupo focal (ver anexo 7), los cuales fue sometidos bajo juicios de expertos que aseguraron su veracidad y confiabilidad (ver anexo 4 y 8), se logró identificar las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa Tercera Mixta

ubicada en Fundación, Magdalena. También se hizo énfasis sobre los medios en cómo se llevará a cabo el registro de los datos, los cuales serán gravados con previa autorización de los participantes.

### ***5.10 Lista de chequeo***

La lista de chequeo o también llamada check list en inglés, es un instrumento aplicado normalmente en la revisión o análisis documental, en él se registran la presencia o ausencia de cada uno de los aspectos o elementos de la fuente primaria o del quehacer educativo, los cuales son estipulados a la luz de parámetros de evaluación que permiten medir el nivel de cumplimiento o ejecución de los ítems establecidos, en función de los objetivos de la investigación.

Para la recolección de la información se debe asegurar que los ítems diseñados en la lista de chequeo puedan comprobar la ausencia o presencia de algún aspecto, elemento o conducta observada o atribuida. Su estructura básica normalmente está regida por las siguientes columnas:

- a) La primera columna detalla a modo de interrogantes los ítems o elementos que van a ser analizados;
- b) La segunda columna resalta los elementos a modo de opción Sí que se están cumpliendo o realizando, es decir, aquellos que son positivos y
- c) La tercera columna señala si aquellos aspectos no se encuentran presentes o se carecen de ellos.

Finalmente, la lista de chequeo implementada contó con diez interrogantes (ver anexo 5) que fueron sometidos por juicios de expertos para asegurar su veracidad y confiabilidad (ver anexo 6). Estas preguntas se encaminaron para realizar un diagnóstico sobre los aspectos y la información presentada o realizada por los sujetos de estudio. Todo ello, para identificar las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la

implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa tercera mixta ubicada en Fundación, Magdalena.

### **5.11 Desafíos de la investigación en tiempos de pandemia**

El Covid 19 se ha convertido recientemente en una de las más mortíferas enfermedades infecciosas a causa del Coronavirus. Con el descubrimiento de este nuevo virus que ha ocasionado tal enfermedad, se ha desencadenado una serie de sintomatologías que provocan diferentes alteraciones en la salud de quien lo porte. Las causas y los motivos de dicho virus eran inciertas antes de que se presentase el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019 (OMS, s.f.).

Esta enfermedad se convirtió en una pandemia que ha generado una gran crisis colateral a nivel mundial, desestabilizando a todos los seres humanos, lo cual ha dado lugar a problemas económicos, políticos, sociales, educativos y de salud, evidenciado, que algunos países no se encontraban preparados para enfrentar estos terribles acontecimientos.

En efecto, ningún país estaba preparado para tan terrible e incierta situación, en especial nuestro país Colombia. Pese a esto, el gobierno decretó un periodo de aislamiento preventivo obligatorio que limitaba totalmente la libre circulación en el territorio nacional de personas y vehículos (Decreto No. 457 y 847 del 2020); viéndose los comercios y centros educativos con la responsabilidad de cerrar sus puertas.

En este contexto, en la educación, esta emergencia sanitaria a traído consigo el cierre de las actividades realizadas de manera presencial en las instituciones educativas de más de 190 países (CEPAL, UNESCO 2020), esto por motivo de mitigar la propagación de tan terrible pandemia. Esta crisis ha limitado aún más las grandes brechas educativas que se presentan en

algunos institutos, considerando, que para evitar la suspensión definitiva del año lectivo y acogiéndose a las me.

De allí, que la adopción de estas nuevas metodologías trae consigo un gran cambio de paradigma, que pueden generar en algunos casos choques y traumas para todos los actores (instituciones educativas, estudiantes, docentes y padres de familia). Igualmente, esta pandemia ha generado cambios bruscos dadas impartidas por el Ministerio de Educación Nacional, deban implementarse nuevas medidas y modalidades de aprendizaje como lo son las clases virtuales y/o remotas, las cuales deberán llevarse a cabo a través de plataformas digitales en las Universidades a la luz de buscar nuevas oportunidades que ofrece la implementación de procesos no presenciales.

Por su parte, la Universidad de la Costa ha venido trabajando para promover la aceleración de un nuevo modelo de formación y aprendizaje, donde la virtualidad es el gran protagonista que conlleva la transformación de una didáctica mediada por la interacción tecnológica. Lo que ha significado en gran parte, que en nuestro proceso investigativo se vea transformado al migrar en el marco de un enfoque cuantitativo al cualitativo para no abandonar la problemática que acarrea tal experiencia investigativa. Al mismo tiempo, se pasó de un paradigma positivista a un paradigma crítico y de un diseño cuasi experimental a un diseño de investigación acción.

Esto sin duda trajo consigo que se modificara la estructura inicial del proyecto de investigación, viéndose afectado nuestro sujeto de estudio al dejarse de trabajar y analizar a los estudiantes por la gestión que desarrollan los docentes, dicho cambio, conllevó además a reestructurarse las técnicas e instrumentos a aplicar. Si bien ya se tenían contruidos los diferentes interrogantes a indagar con los estudiantes, se debió cambiar su intencionalidad y

centrarse desde el quehacer docente para conocer sus perspectivas sobre cada uno de las categorías: discurso docente, metodología de Pólya y resolución de problemas en relación a los índices académicos de los estudiantes de la I. E. D Tercera Mixta de Fundación, Magdalena para la resolución de problemas matemáticos.

Pese a que se tomaron decisiones que impactaron positivamente al proceder investigativo, se presentaron algunos inconvenientes con los profesores, específicamente por falta de conectividad en el Municipio, lo que impedía que al momento de realizar las intervenciones casi siempre no se contaba con la participación de todos los docentes a través de herramientas tecnológicas como Microsoft Teams.

Sumado a esto, la acumulación de trabajo y el alto grado de obligaciones académicas mantenían a los docentes en constante reuniones virtuales agudizando más su falta de tiempo. Dichas reuniones se cruzaban con el cronograma inicialmente planteado, lo que significaría que sólo podían conectarse dos de los cinco profesores en la fecha y hora establecida. Esto conllevó a que se tuviera un alto margen de paciencia para concretar nuevas fechas de reuniones. Sin embargo, en una ocasión cuando se logró el contacto con todos los participantes, el internet no era el mejor, se caía la red o se iba el fluido eléctrico.

No obstante, gracias al asesoramiento e indicaciones del tutor, se pudo mitigar en cierta medida tal impacto, siendo fundamental sus orientaciones y de suma importancia en lo que fue este proceso investigativo; porque se mostró la dinámica de reflexión permanente que se tuvo en torno al objeto de investigación, dada la pandemia y dada la imposibilidad de encuentros y de intervenciones directas con los estudiantes y profesores. Asimismo, se adoptó un diseño que a través de estas mediaciones no presenciales-remotas pudieron permitir avanzar en los procesos

de investigación, lo que al final confirma que es posible y sobre todo viable seguir investigando con la misma calidad.



## 6. Análisis de Resultados y Discusión

En este capítulo se propendió por describir los hallazgos obtenidos en las técnicas implementadas del análisis documental, la entrevista semiestructurada y el grupo de discusión realizados a los profesores del área de matemática de la Institución Educativa Departamental Tercera Mixta ubicada en Fundación, Magdalena. Con la recopilación, procesamiento y análisis de la información se logró conocer todos los postulados, concepciones, preceptos y sugerencias evidenciados por los sujetos de estudio durante el proceso investigativo.

Para tal fin, se presentaron los resultados en relación a cada una de las técnicas implementadas en la investigación, dividiéndose el contenido en las siguientes secciones:

### 6.1 Análisis documental

#### 6.1.1 Presentación del análisis documental

Para el procesamiento de los datos se procedió inicialmente con la revisión rigurosa de dos guías de trabajo implementadas por cada uno de los cinco (5) profesores del área de matemáticas de la I.E.D Tercera Mixta, a través de la aplicación de una lista de chequeo que diera cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación identificado como: *Caracterizar la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos.*

Con los diez (10) criterios o ítems contemplados en la lista de chequeo (ver anexo 5) se pudo contrastar en virtud de tales ítems sí las dos guías de trabajos mantenían una secuencia de cumplimiento de acuerdo a la escala de valoración de siempre equivalente a un peso de 3, algunas veces un peso de 2 y nunca equivalente a 1 (ver tabla 1). Para ello, se analizaron de

manera individual cada uno de las temáticas, objetivos, metodología, elementos, componentes, actividades y criterios de evaluación identificados en dichos documentos.

*Tabla 1*

*Escala de Valoración*

<b>SIEMPRE</b>	3
<b>ALGUNAS VECES</b>	2
<b>NUNCA</b>	1

*Fuente: Elaboración de los autores (2020).*

En lo que respecta a la revisión realizada de la guía 1, la cual voluntariamente los profesores sometieron a valoración, se pudo obtener en relación a los diez (10) criterios la siguiente información identificada en la figura 1.

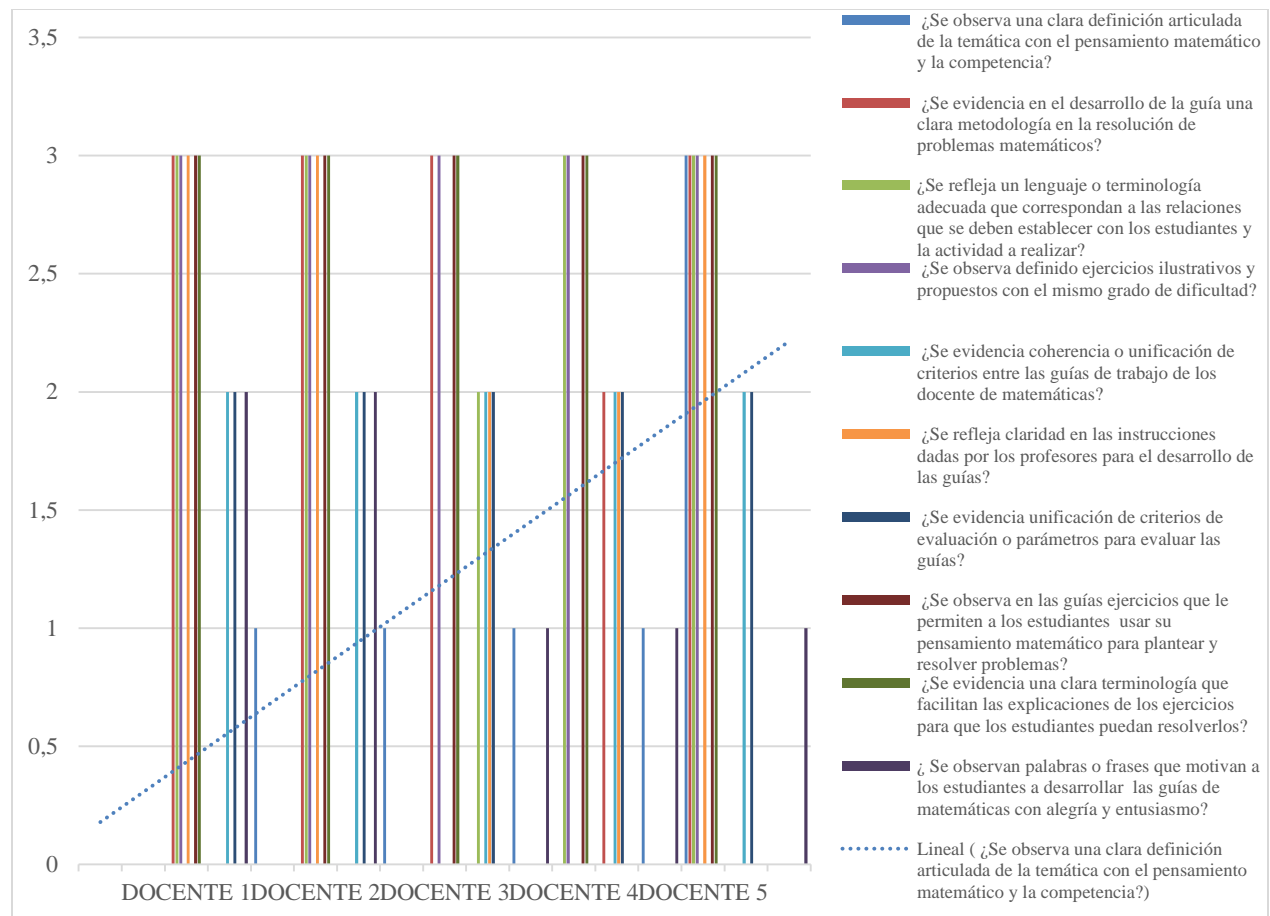


Figura 3 Análisis documental guía 1. Elaborado por los autores (2020).

En los resultados obtenidos en la figura 1 se puede constatar que en relación al primer criterio donde se buscó conocer si las guías presentaban una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia, cuatro (4) de los docentes estuvieron en la escala de valoración nunca, mientras que solo uno (1) se ubicó en siempre.

Por su parte, al indagar sobre la evidencia de una clara metodología del desarrollo de la guía en la resolución de los problemas matemáticos, cuatro (4) de los docentes lograron cumplir con una valoración de siempre, ubicándose sólo uno (1) de ellos en algunas veces. Igual comportamiento se presentó al confirmar el uso de un lenguaje o terminología adecuado del profesor en correspondencia a las relaciones establecidas con los estudiantes y la actividad realizada en la clase, estando cuatro (4) docentes en siempre y uno (1) en algunas veces.

En cuanto a la definición de ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad se evidenció que todos los cinco (5) profesores alcanzaron el criterio de siempre. Sin embargo, en la casilla que confirma la existencia de una coherencia o unificación de los criterios entre cada una de las guías de trabajo de los docentes de matemáticas, se comprobó que todos los profesores lo presentan algunas veces.

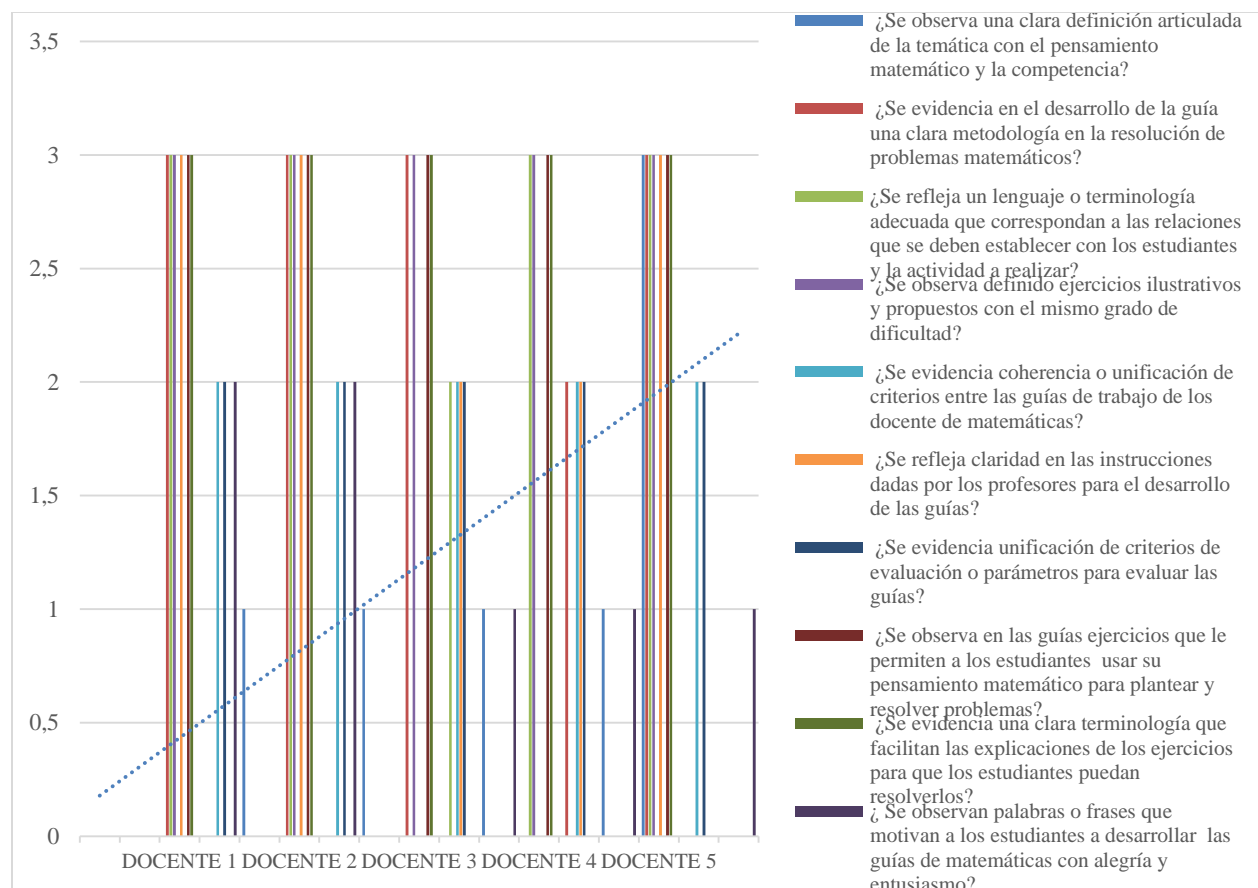
Ahora bien, en lo que refleja a la claridad de las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías, sólo tres (3) de ellos se mantuvieron en la escala de siempre, quedando dos (2) en algunas veces. En cambio, en la unificación de los criterios de evaluación o parámetros para valorar las guías de trabajo, ninguno de los profesores se ubica en el criterio de siempre, sino por el contrario en el de algunas veces.

Entretanto, en lo que concierne a los ejercicios observados en las guías que les permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas, todos los cinco (5) profesores mantuvieron la escala de valoración en siempre. Lo mismo se evidencia con

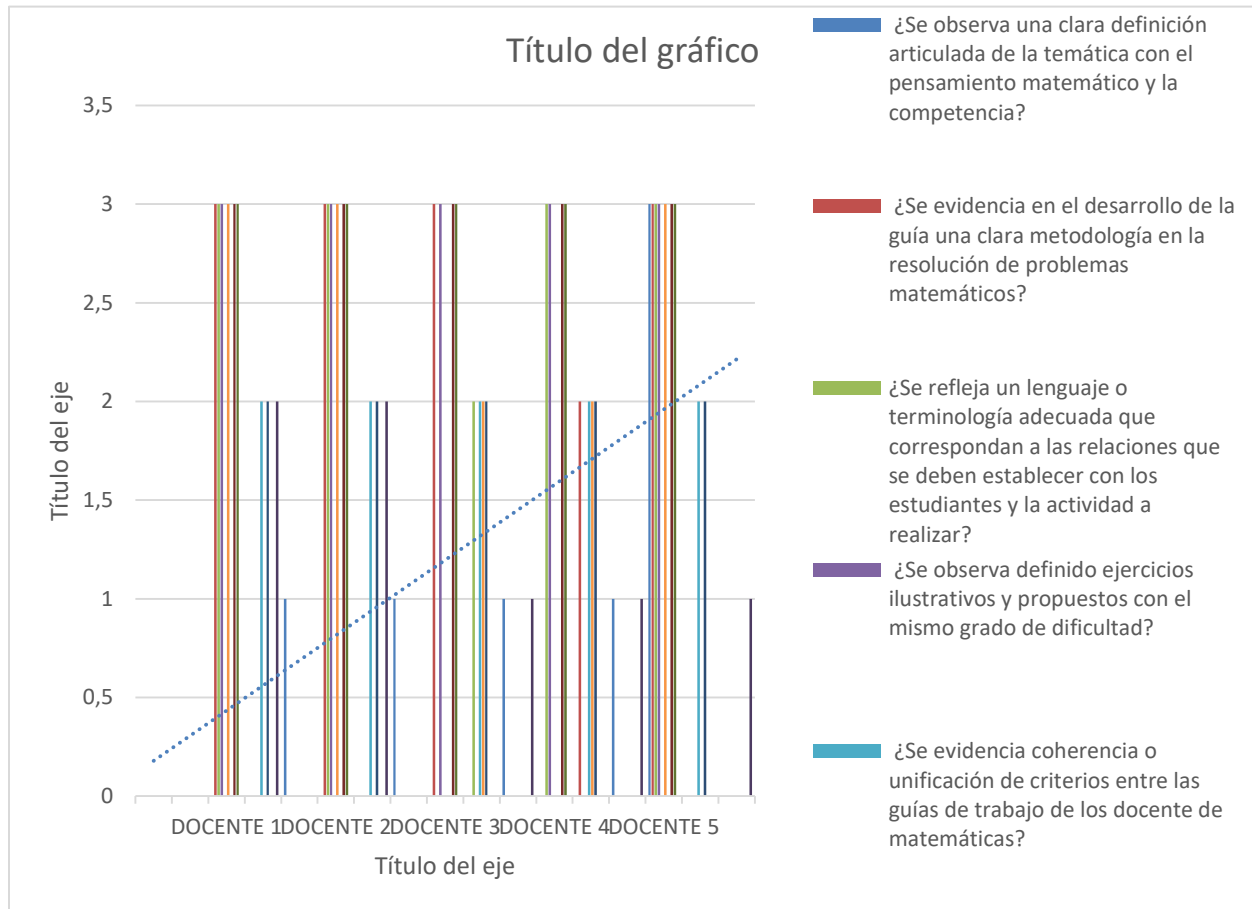
la implementación de una clara terminología que facilite las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos de manera clara y concisa, al estar todos los profesores en siempre.

Finalmente, se obtuvo en el último ítem que tanto las palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo, solo son utilizadas por dos (2) profesores algunas veces, quedando la mayoría (3) en nunca.

Por su parte, en lo que respecta a los hallazgos identificados en la revisión exhaustiva realizada de la guía 2, se logró evidenciar que las variaciones por cada uno de los diez criterios presentan el mismo comportamiento de los resultados obtenidos en la guía 1. Tal como se detalla en la figura 2:



**Figura 4** Análisis documental guía 2. Elaborado por los autores (2020).



## REPRESENTACION GRAFICA DE ENCUESTA A DOCENTES

Nombre Completo Docente 5 respuestas

Mariela Rada

Docente 5 Cesar silva

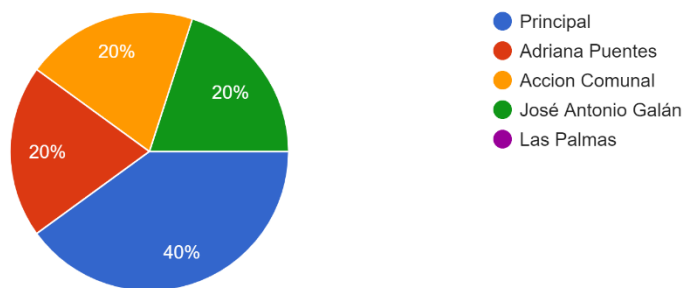
DOCENTE 1 NURIS GAMARRA

Docente 2 Waldimiro Oliveros

DOCENTE 3 TORCOROMA LOPEZ

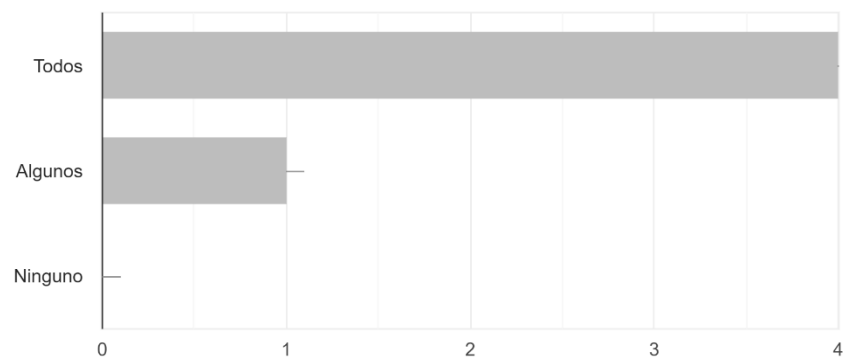
SEDE

5 respuestas



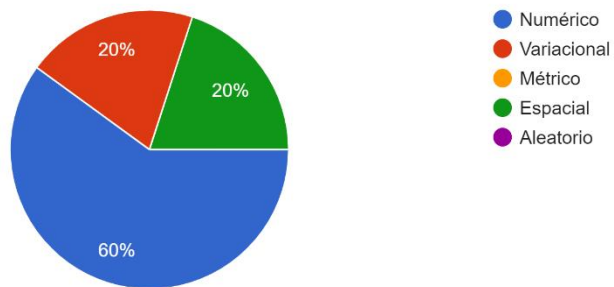
1. Los pensamientos del área de matemáticas son:(Numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio) ¿Usted trabaja con?

0 de 5 respuestas correctas



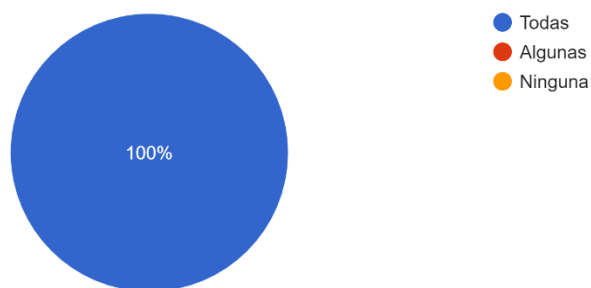
2. ¿Cuál de los componentes o pensamientos dominas más?

5 respuestas



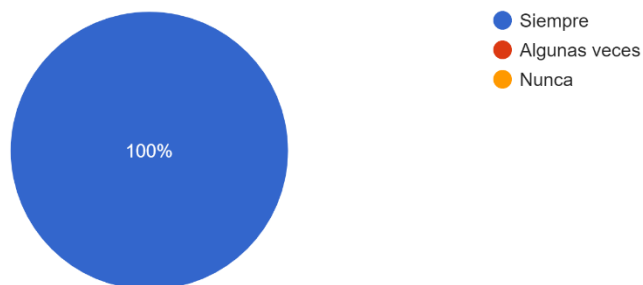
3. Las competencias que evalúa el icfes son: (Comunicación, representación y modelación; Razonamiento y argumentación; y Planteamiento y resolución de problemas) ¿Usted trabaja con?

5 respuestas



4. ¿Se apropia usted de los resultados de las pruebas externas, para luego implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas?

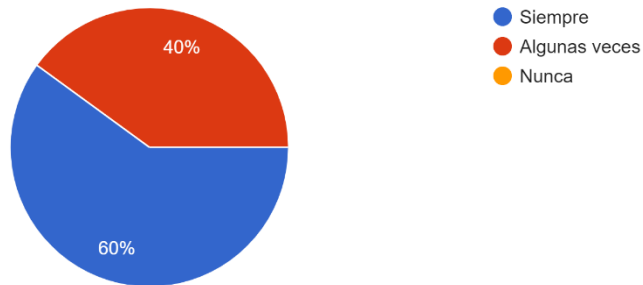
5 respuestas





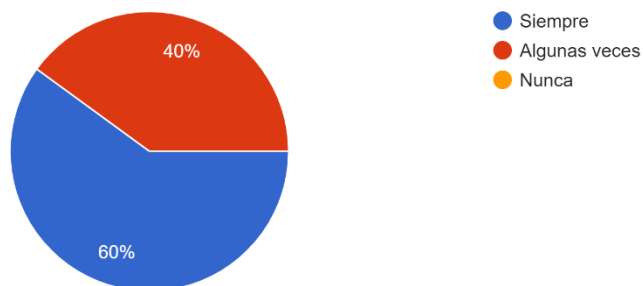
5. ¿Aplica usted los pasos lógicos para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?

5 respuestas

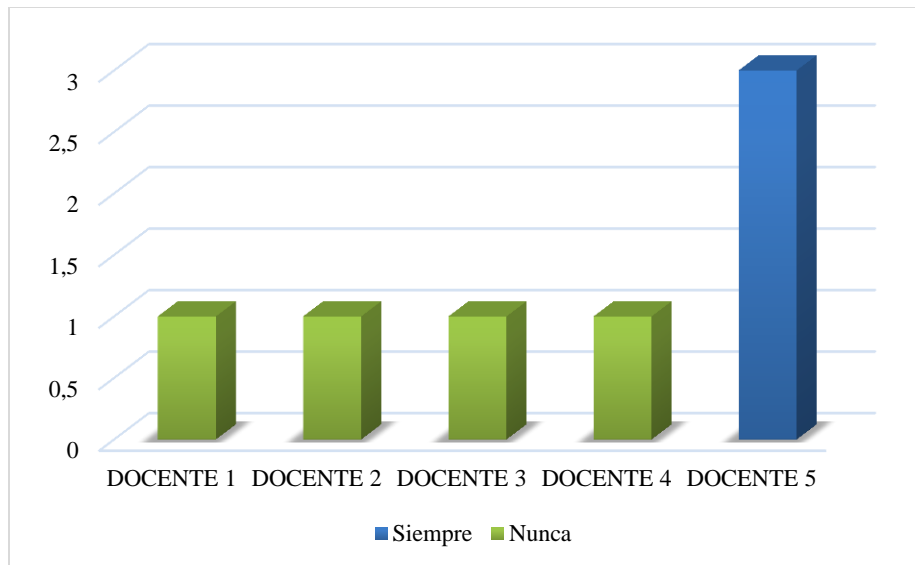


6. ¿Hay unificación de criterios entre todos los docentes de matemáticas de la institución para la elaboración de guías de trabajo en esta época de pandemia del covid 19?

5 respuestas



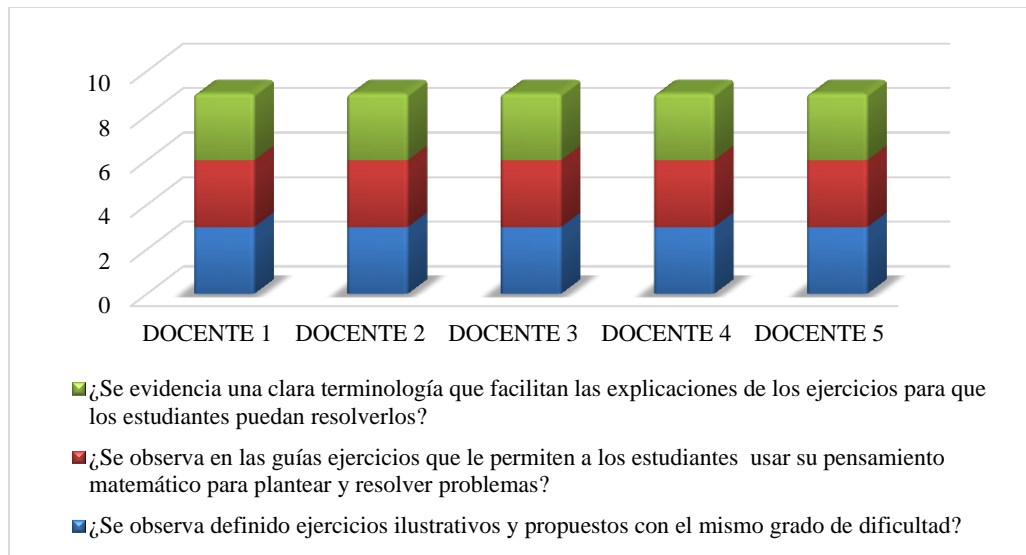
No obstante, se hace indispensable resaltar de manera detallada los aspectos más relevantes por cada uno de los ítems analizados en la lista de chequeo.



**Figura 5** Articulación de la temática con el pensamiento matemático y la competencia. Elaborado por los autores (2020).

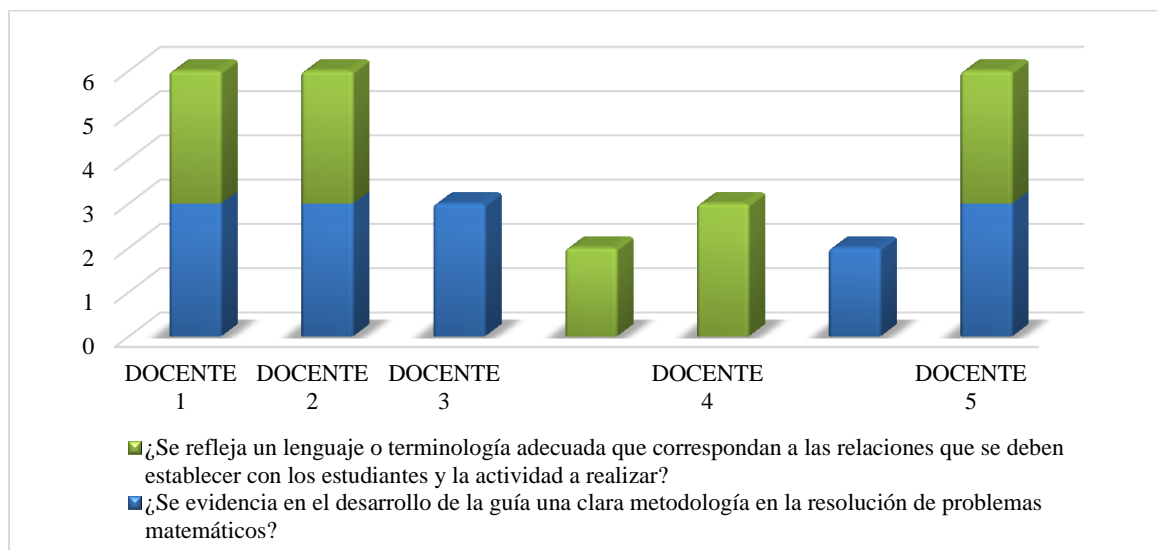
Acorde a los datos arrojados en la figura 3, se resalta que cuatro (4) de los cinco (5) profesores representados en la muestra se encuentran dentro de la escala de valoración nunca, lo que se observa los profesores en las guías no presentan una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia a desarrollar.

Caso particular sucede en la definición de ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad; los ejercicios observados en las guías que permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas; y con la implementación de una clara terminología que facilitan las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos, en los cuales todos los cinco (5) profesores lograron una escala de siempre en cada uno de los ítem anteriormente expuestos. Como se describe en la figura 4.



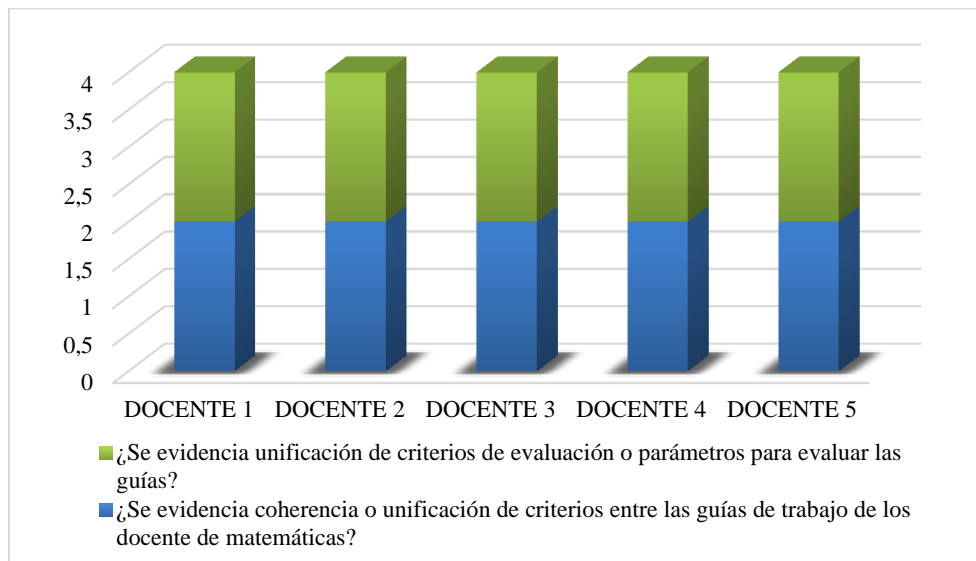
**Figura 6** Definición y planteamiento de ejercicios. Elaborado por los autores (2020).

En cuanto a la implementación de una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos desarrollada en la guía y a la utilización de un lenguaje o terminología adecuado que corresponda a las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y la actividad a realizarse en el aula, obtuvieron ambos ítems una valoración de cuatro (4) profesores en siempre y uno (1) en algunas veces, tal como se observa en la figura 5.



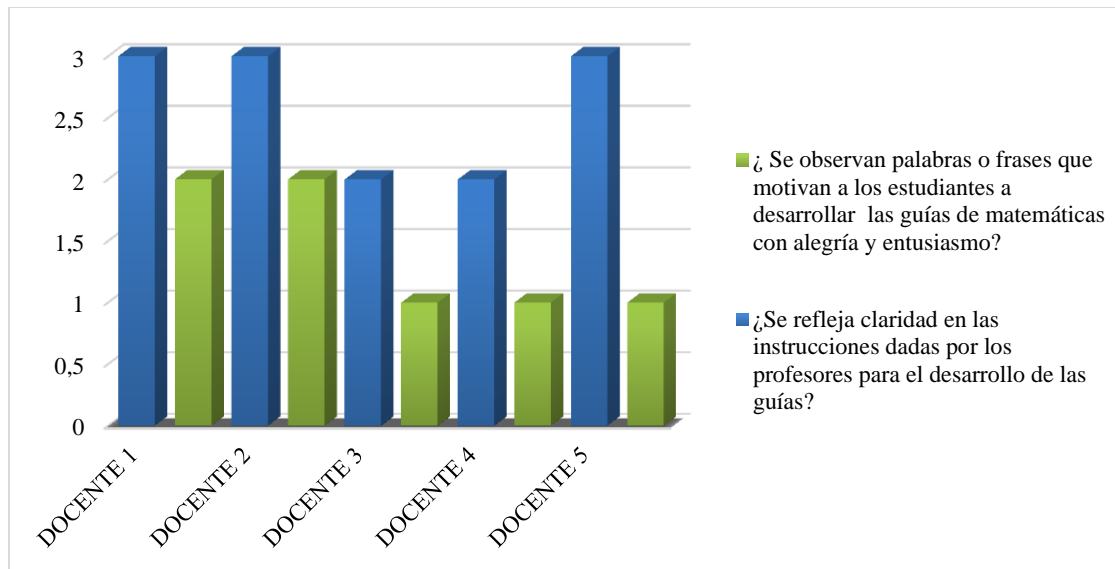
**Figura 7** Metodología y lenguaje en las actividades matemáticas. Elaborado por los autores (2020).

Por su parte, la muestra total de los cinco (5) profesores se ubicaron en la escala de algunas veces, al presentar una coherencia o unificación de criterios entre las guías de trabajo de los demás docentes de matemáticas y en la unificación de los criterios de evaluación o parámetros para evaluar las guías, como se demuestra en la figura 6.



**Figura 8** Criterios de evaluación y en las guías de trabajo. Elaborado por los autores (2020).

A diferencia de los demás criterios o ítems encontrados en la lista de chequeo, estos ítems tuvieron un comportamiento distinto en relación a la claridad de las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías, el cual ubicó a tres (3) profesores en una escala de siempre, quedando dos (2) en algunas veces. Por su parte, en las palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo fueron evidenciados a dos (2) profesores en algunas veces y tres (3) en nunca. (Ver figura 7)



**Figura 9** Claridad en las instrucciones y motivación a los estudiantes. Elaborado por los autores (2020).

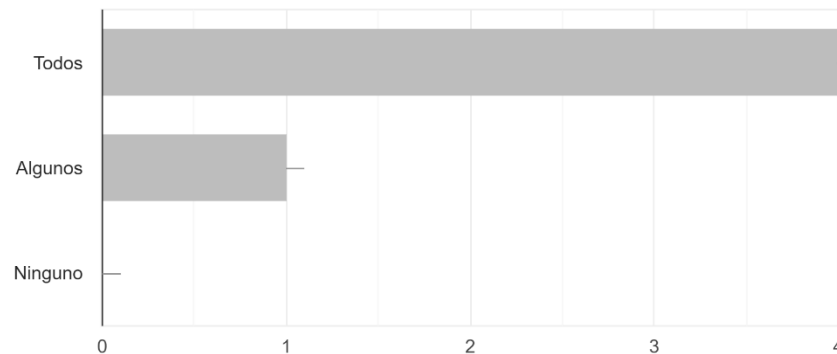
En definitiva, la revisión documental permitió recopilar la información como insumo para conocer y reconocer el estado actual que presentaron las guías de trabajo manejadas por los profesores, su factor de impacto y la concientización que impulsa a la intervención para la mejora continua.

### 6.1.2 Presentación de la entrevista semiestructurada

En cuanto se estipularon los dieciséis (16) ítem de valoración consolidados en la entrevista semiestructurada se realizó la citación de los participantes a una jornada virtual, está constó de 6 ítems de selección múltiple y 10 preguntas abiertas, de esta manera individualmente siguiendo el orden impartido por el moderador y al trazar las percepciones sobre cada uno de los interrogantes definidos; de esta forma dar cumplimiento al primer objetivo específico: *Caracterizar la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos.*

A continuación, se presentan los resultados de los ítems de selección múltiple incluidos dentro de la entrevista semiestructurada a los docentes:

1. Los pensamientos del área de matemáticas son:(Numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio) ¿Usted trabaja con?  
0 de 5 respuestas correctas



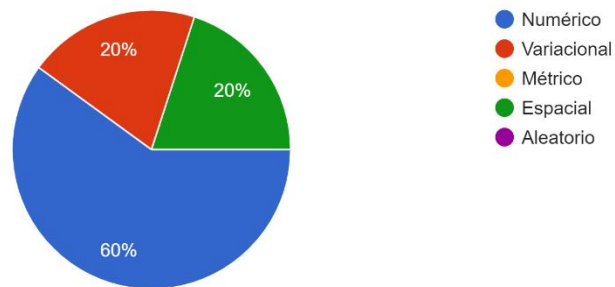
*Figura 10 Pensamientos trabajados por el docente en el área de matemáticas. Elaborado por los autores (2020).*

Según las respuestas obtenidas se puede observar que para la gran mayoría de los docentes del área de las matemáticas en el I.E.D trabaja con todos los pensamientos, esto hace que se amplíe el espectro de las competencias a partir de los diferentes puntos de partida.

Más adelante, se indagó cuál de estos componentes eran más dominados por ellos, los resultados se ilustran en la siguiente figura:

2. ¿Cuál de los componentes o pensamientos dominas más?

5 respuestas

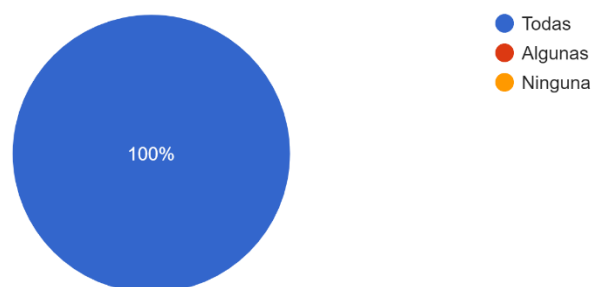


*Figura 11 Componentes o pensamientos dominados por el docente. Elaborado por los autores (2020).*

Teniendo en cuenta esto, se puede observar que el componente más dominado y/o utilizado por los docentes es el componente numérico, entendiendo que dentro del área de matemáticas no sólo se genera la competencia de resolución de problemas.

3. Las competencias que evalúa el icfes son: (Comunicación, representación y modelación; Razonamiento y argumentación; y Planteamiento y resolución de problemas) ¿Usted trabaja con?

5 respuestas

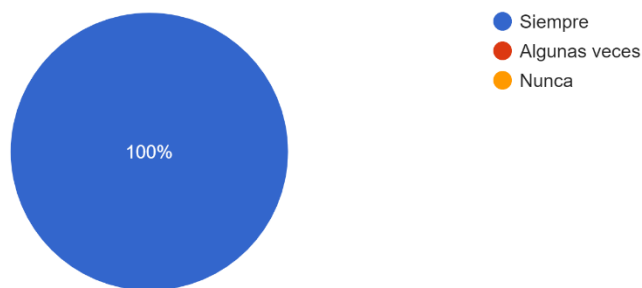


*Figura 12 Competencias valoradas por el ICFES que el docente trabaja en el aula. Elaborado por los autores (2020).*

La I.E.D realiza un diagnóstico de los resultados de las pruebas ICFES, para luego implementar un plan de acción que pueda mejorar el rendimiento de los estudiantes en esta prueba, teniendo en cuenta el fortalecimiento de las competencias, por lo cual al indagar acerca de la implementación de los planes de mejora, puntualmente en el área de matemáticas y la apropiación de los docentes del área, se ilustran los resultados en la siguiente figura:

4. ¿Se apropia usted de los resultados de las pruebas externas, para luego implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas?

5 respuestas



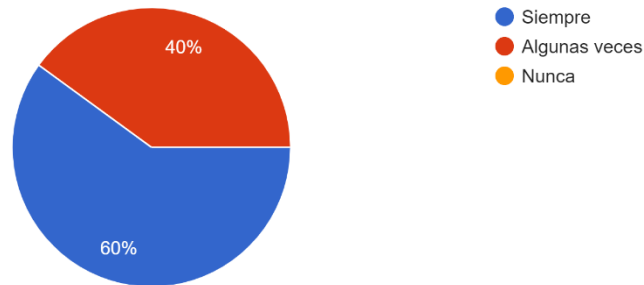
*Figura 13 Nivel de apropiación de los resultados de pruebas externas. Elaborado por los autores (2020).*

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas ICFES, una de las competencias más bajas por los estudiantes es la resolución de problemas, por lo cual era importante conocer el estado de dominio por parte de los docentes para generar y fortalecer esta competencia, por consiguiente indagamos si realizan la aplicación de pasos lógicos para el proceso de enseñanza de resolución de problemas, los resultados se ilustran en la siguiente figura:



5. ¿Aplica usted los pasos lógicos para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?

5 respuestas



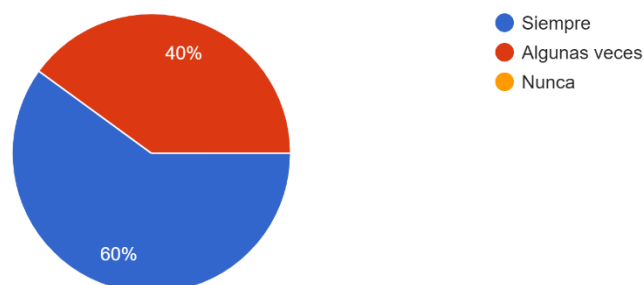
*Figura 14 Nivel de aplicación de pasos lógicos para la resolución de problemas matemáticos.*

*Elaborado por los autores (2020).*

Al indagar la forma de trabajo de los docentes en esta época de pandemia, partiendo desde el punto que los docentes utilizan guías de trabajo, se abordó, si había una fusión entre sus criterios para establecer la unificación de estas guías, los resultados se ilustran en la siguiente figura:

6. ¿Hay unificación de criterios entre todos los docentes de matemáticas de la institución para la elaboración de guías de trabajo en esta época de pandemia del covid 19?

5 respuestas



*Figura 15 Estado de unificación de criterios entre los docentes para la generación de guías de trabajo. Elaborado por los autores (2020).*

Dado que dentro de la institución se realiza un análisis de los resultados divulgados por el ICFES los profesores de la I.E.D son conscientes de la competencia que presenta menor desempeño de los estudiantes está dentro de la resolución de problemas por lo cual se abordaron diferentes temas para poder comprender por qué los estudiantes están presentando esta dificultad tan notable en las evaluaciones de estado.

Al sondear con los profesores del área de matemáticas de la I.E.D sobre los métodos para la enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos la mayoría manifestó en conocer la metodología de Polya la cual es la metodología que se encuentra en discusión dentro de este trabajo. Sin embargo, entendiendo que esta metodología no es la única utilizada por los profesores, también hubo cabida para que fuesen mencionados métodos como: método Singapur, estrategias didácticas de pedagogía conceptual para resolución de problemas, método MASP (Método de Análisis y Solución de Problemas).

Al conocer cuál es la implementación que le dan los docentes dentro de sus prácticas pedagógicas se puede apreciar que si bien todos sus métodos constan de cierta estructura, uno de los participantes afirmó utilizar dos métodos dentro de su proceso de enseñanza de la resolución de problemas “métodos jeroglíficos y el de error y ensayo” recalcando de igual forma que el más utilizado es el método de Polya ya que tiene incidencia en el método de ensayo y error. Otro participante quién afirma no utilizar ningún método conocido como tal “me gusta que sea participativo, que el estudiante interactúe con el docente en la construcción de problema, los trabajos grupales”, siguiendo en esta misma línea hubo un docente quien afirmó

“específicamente no sigo un paso a paso, ningún método, simplemente trato de seguir unos pasos lógicos de solución y que estos varían según el componente del problema”.

No obstante, al encontrarse con los métodos utilizados dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje damos cabida al análisis de los pasos lógicos que son utilizados por los docentes para realizar el proceso de la enseñanza de resolución de problemas, aunque en cuanto al método utilizado existieron algunas diferencias en este ítem se puede apreciar la similitud de los pasos utilizados para realizar este proceso.

Uno de los participantes afirmó que “el primer paso es comprender el problema, el segundo pensar en un plan que me lleve a posibles soluciones, tercer paso es representar o modelar el problema, es decir hacerlo visible y entendible y un cuarto paso aplicar el razonamiento lógico y matemático que me ofrezcan una solución justificada matemáticamente por último el análisis y revisión de la solución” de acuerdo con lo anterior de la misma forma otro participante expresó “primero que todo leer y comprender la situación problema, segundo identificar la pregunta es decir lo que están preguntando, reconocer la información que proporcionan, elegir los datos que necesita para resolver la pregunta, por último responder la pregunta de la solución problema.

Por otro lado, partiendo del hecho que cada docente es autónomo en su metodología y su implementación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje uno de los participantes compartió que “el método que utilizo se llama estrategias didácticas de pedagogía conceptual para la resolución de problemas, primer paso es determinar el propósito vital que consiste en saber que necesito lograr para solucionar el problema, el siguiente identificar el vacío de la información matematizable, es decir qué necesito saber para alcanzar el propósito, luego determinar el objeto matemático donde el estudiante debe interpretar, después formular la

estrategia donde establece los procedimientos para alcanzar el producto matemático por ultimo las implicaciones y análisis de la respuesta”.

En lo que respecta a la comunicación con los estudiantes no solo a través del discurso, sino también en la forma en la que tiene los docentes de dirigirse a ellos se les invitó a los participantes a que manifestaran sus apreciaciones con respecto a esta comunicación y su manera de dirigirse como influye en la motivación de los estudiantes, en cuanto a su participación activa dentro de las clases de matemáticas.

Todos estuvieron de acuerdo en que si es importante esta comunicación y motivación contante a los estudiantes para incentivar su participación constante en el desarrollo de las clases de matemáticas un participante recalcó “es importante resaltar su estima, su prestigio y recurrir a sus sentimientos e interese para que se involucren en el desarrollo de las clases” en esa misma línea se otro participante manifestó “iniciar la clase con un saludo con una forma placentera e esta manera los estudiantes no se van a sentir aburridos ni apáticos estarán bastantes concentrados y contentos y sobre todo van a participar más en las clases.” Dándole importancia a esta apreciación de uno de los participantes “cuando tenemos estudiantes animados o motivados ellos trabajan de una mejor” estos resultados claramente traen a colación que la motivación del estudiante para su participación a parte de una disposición que debe venir de manera individual por el estudiante, esta debe ser motivada y orientada por las palabras del docente.

El año 2020 fue un año lleno de cambios de retos en todos los niveles posibles, pero impactando aún más a las instituciones de educación como consecuencia de la Covid-19 produjo incertidumbre, de cierta manera también trajo consigo la terminación de paradigmas referentes a la educación tradicional sobre todo en el ámbito de las clases de matemáticas.

En la I.E.D los profesores de matemática le envían guías de trabajo a sus estudiantes para realizarlas de manera individual o ya sea remota, al indagar con los profesores, si creían que estas guías que habían sido diseñadas para esta época de pandemia, debían contener palabras o frases que motivaran a los estudiantes a participar activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas, dándole nuevamente la importancia a la comunicación con el estudiante, en la cual todos coincidieron en sus puntos de vista, uno de los participantes manifestó “En este momento la guía no reemplaza al docente, pero, si es la mediación entre el conocimiento y el estudiante y si la mediación es positiva, estimulante, motivante y genera una sensación de cercanía, se estimula la emoción que es sentimiento que estimula nuestro cerebro hacia un aprendizaje efectivo.”

Siguiendo en lo referente a la manifestación anterior otro participante afirmó “Si, claro que sí, porque todo en esta vida necesita motivación como palabras que lo animen sobre todo en esta época de pandemia que ha sido muy difícil tanto para ellos como para nosotros esta motivación los anima a continuar en el proceso, sacar todo adelante.” Son muy interesantes todos los retos que han tenido que asumir tanto profesores como estudiantes dentro de esta pandemia, sin duda ha sido un año para romper paradigmas, sin dejar de lado el proceso de enseñanza y aprendizaje podemos observar como el discurso, el dialogo, inclusive la comunicación a través de los escritos juega un papel fundamental en la participación y el compromiso del estudiante con el desarrollo de la clase de matemáticas.

Partiendo de este punto entonces entran a consideración las características que debe tener el docente de matemáticas para que pueda lograr esta motivación y facilitación de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, uno de los participantes fue muy enfático en “Primero hay que cambiar la imagen que tiene el docente de matemáticas que no es muy positiva, es por eso que el docente actual debe ser dialogante, tener dominio de la didáctica

y la lúdica, este también debe ser comprensivo con capacidad de entender los intereses y necesidades de sus estudiantes, además ser respetuoso, tolerante y sobre todo un motivador.” Seguido de esto los demás estuvieron de acuerdo con que el docente de matemáticas debe ser “creativo, dinámico e innovador”, “bastante participativo con los estudiantes, ser más especial, dinámico y recursivo para que los estudiantes no sientan temor y miedo y puedan participar más en clase.”

Dentro del aula de clase existe un ambiente que es creado por el docente, con participación de los estudiantes, sin embargo, teniendo en cuenta los diferentes métodos utilizados para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje partiendo de las características descritas en el anterior párrafo de los docentes de matemáticas, como estas características o actitudes pueden favorecerles en cuanto un estudiante presenta dificultades o no tiene claridad sobre algún tema dentro del aula de clases, uno de los participantes resolvió “primero trato de entender por qué presenta esa dificultad, luego trato de subsanar algún vacío y si la razón fue la metodología usada, replanteo nuevas estrategias y nuevas formas de evidenciar sus aprendizajes.”

En esta misma línea, otro participante manifestó “bueno primero que todo tener paciencia y calma, partiendo del hecho de que el aprendizaje se construye a partir de estructuras o esquemas que la persona posee, este se debe indagar donde están los vacíos de información referente al tema, pero también hay que mirar los intereses y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.” La dinámica dentro del aula de clase es fundamental ya que de esta depende de su éxito o fracaso en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es común que al tocar la temática de resolución de problemas los estudiantes se sientan contrariados y un poco desasosegados y mucho más al momento de realizar una participación en

clases en frente de todo el grupo, por esta razón quisimos indagar a cerca de la respuesta que tienen los docentes cuando le preguntan a un estudiante relativo de la clase y este no responde correctamente en este punto uno de los participantes manifestó “primero hay que darle más participación al estudiante porque este no participa por temor a equivocarse entonces explicarle que el error hace parte del aprendizaje, que lo importante es atreverse a hacerlo y que lo intentemos de nuevo con mi ayuda o con la de un compañero o con su grupo.” Referente a esto otro participante sostuvo “Este se le plantea una situación parecida y se lleva a través de preguntas a la comprensión del concepto. Y si el error lo comete en un algoritmo, se debe hacer una retroalimentación.” Cada una de estas respuestas como resultado de la encuesta semiestructurada determina que en la práctica o proceso docente va ligado desde el método utilizado dentro del aula para la enseñanza y aprendizaje de problemas, hasta la actitud al momento de corregir al estudiante.

### 6.1.3 Presentación del grupo de discusión

Una vez consolidado los cinco (5) ítems de valoración estipulados en el guion, se procedió con la citación de los participantes a una jornada virtual, para que de manera individual y siguiendo el orden del moderador se sirvieran en esbozar sus percepciones sobre cada uno de los interrogantes definidos; para dar cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación identificado como: *Caracterizar la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos.*

Al indagar con los profesores del área de matemáticas de la I.E.D Tercera Mixta sobre la importancia que implica el tomar como referente y usar los resultados de las pruebas externas en dicha materia, se evidenció que todos los docentes coinciden en la relevancia que representa su

revisión y análisis para conocer en qué competencia y aprendizaje le fue mal al estudiante, para a partir de allí abordarlo y tratar de mejorar tal dificultad o deficiencia.

Con la implementación de dichos resultados, coinciden los profesores que, a nivel académico, se incentiva en la elaboración de un plan de mejoramiento a través de un diagnóstico inicial, que permita acotar las falencias de los estudiantes en los pensamientos y componentes de cada uno de los grados donde se orienta el área de matemáticas.

Adicionalmente, acentuó uno de los docentes que desde la misma Institución Educativa se lleva a cabo un diagnóstico adicional al informe de resultados divulgado por el ICFES, que permita dimensionar el nivel de competencia que presentan los jóvenes al ingresar a sexto, décimo y once grados; para allí conocer las competencias y componentes de cada estudiante, permitiendo con ello obtener una matriz de referencia inicial como insumo para la planificación de las guías de trabajo.

Entre tanto, al conocer la metodología de trabajo en aula de clases que implementan los profesores para la resolución de problemas matemáticos se constató que, si bien en esta área puede existir diversas metodologías como el método de Pólya, basado en pasos, siendo este identificado por uno de los docentes, el cual afirmó que “con la consolidación de esos pasos se lleva a resolver dicho problema planteado”, pero para él, “no necesariamente se deba implementar siempre en las clases”.

En esta misma línea, uno de los profesores también implementa una serie de pasos lógicos como estrategia, denominada algoritmo de resolución de problemas basado en la pedagogía conceptual de la Fundación Alberto Merani, donde se identifica, descubre, analiza, interpreta, formula y emite juicios sentados en su propio punto de vista y no solamente lo que el autor diga del texto.



Sin embargo, para otro de los participantes, no se ubica en ningún modelo específico, sin embargo, adopta las bases de la parte de la lógica matemática que, en algunos casos, puede tomar unos pasos obligatorios metacognitivos, la neurociencia y la trayectoria hipotética del aprendizaje. Por tanto, considera que en la resolución del problema se puede realizar diferentes procesos lógicos que lo lleva a implementarlos en la medida que se vayan presentando ejercicios en donde se pueda aportar para su solución.

Por otro lado, partiendo del supuesto de existir un modelo pedagógico que oriente el actuar del profesor en el aula, se indagó sobre la forma en cómo es liderado el proceso educativo de los estudiantes en el área de matemáticas, en la cual casi todos los docentes afirmaron que el papel de la dinámica juega un rol importante en dicho proceso, donde se utilicen todos aquellos recursos y herramientas que dieran lugar a nuevas estrategias, capaces de promover en los estudiantes la consolidación de su propio conocimiento.

Adicional a esto, uno de los profesores aseguró que, si bien en las Instituciones Educativas se enmarcan en un modelo pedagógico diferenciador estipulado en el Proyecto Educativo Institucional, realmente en el actuar en aula no se implementa un modelo y/o enfoque específico, teniendo en cuenta que en el área de las matemáticas se invita a trabajar de diferentes enfoques. Por ello, el docente, debe estar abierto y escoger la mejor ruta que le permita trabajar en tan indispensable área.

En lo que respecta a la comunicación con los estudiantes, se invitó a cada uno de los profesores a indicar sobre los elementos que consideran importante para lograr en los jóvenes motivaciones intrínsecas que lo lleven a aprender, una de ellas indicó un docente es el clima del aula donde se deberá tener en cuenta en todo momento el contexto de los estudiantes. Por su parte, algunos coinciden que se torna indispensable hacer ver que las matemáticas no es una

materia difícil, por el contrario, para el logro de la solución de problemas se necesita solamente concentración y sobre todo una buena disposición que los lleve a entender y realizar todas las guías y ejercicios.

Otro de los elementos motivacionales identificados por los profesores se encuentra las secuencias de aprendizaje, donde de manera individual cada estudiante generará capacidades para la resolución de los problemas. Adicionalmente, el docente debe ser ese portavoz y orientador que indique lo que se quiere y pretende de los jóvenes, es decir, plantearse lo que se espera de ellos, cuáles son esas expectativas y objetivos a alcanzar

Finalmente, al preguntar por las estrategias motivadoras que utilizaron los profesores en su quehacer pedagógico con los estudiantes, para que estos abordaran positivamente el trabajo en casa a causa de la problemática presentada por la pandemia del Covid-19, coinciden que, de acuerdo al contexto de cada joven, se incentivó más el trabajo en familia, donde se involucró al padre de familia para que dentro de su rol como sujeto activo del proceso educativo pueda servir de guía e inspiración.

Del mismo modo, los profesores acentúan que constantemente les hacen ver a los estudiantes que las matemáticas no es difícil y es una materia que en todo momento se está implementando, por tanto, la comprensión y elaboración de las guías fueron realizadas gracias a las orientaciones dadas en las clases desde el WhatsApp, llamadas telefónicas, vídeo llamadas y los vídeos tutoriales. A su vez, se deberá acercarse, escuchar y acompañar a los jóvenes, en especial cuando existe un término muy acuñado que es la metafofia, siendo éste un término que se le da cuando el estudiante le tiene fobia a la matemática.

## 6.2 Discusión

En el proceso educativo se hace indispensable que se implementen metodologías y estrategias pedagógicas que contribuyan al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes. La metodología, por ejemplo, permite conocer, reconocer y comprender la relación o el funcionamiento que se presenta en el entorno, para así, analizar e indagar sobre los actuales o futuros problemas.

De allí, la razón de ser de que en las escuelas se utilicen la metodología de Pólya para la solución de problemas en el área de las matemáticas, a través de la estructuración de un conjunto de fases o pasos secuenciales que llevan a la solución real y estratégica de los ejercicios matemáticos. Con la implementación de esta metodología se busca que el estudiante genere el interés por investigar, proponer y resolver los diferentes problemas propuestos.

Para tal fin, se requiere que el profesor maneje una buena formación teórica; cuente con materiales y recursos pertinentes para la realización de estrategias didácticas y pedagógicas; y presenten un alto nivel de compromiso, creatividad e iniciativa propositiva, que permitan realizar orientaciones, recomendaciones y actividades significativas a los estudiantes, para el logro de los objetivos de aprendizaje estipulados por los actores educativos.

Por tanto, a lo largo del proceso investigativo se buscó mitigar en cierta medida las altas problemáticas que han presentado los estudiantes de la I.E.D Tercera Mixta en la materia de las matemáticas, y para ello, se indagó sobre la práctica, metodología y gestión del discurso docente para la resolución de problemas. Después de realizar una rigurosa sistematización de los hallazgos presentados en el acápite Resultados, se consolidan las siguientes conclusiones en tres diferentes fases:

### **6.2.1 Fase 1. Caracterización de la práctica del profesor**

En esta fase se consolidará cada una de las apreciaciones y consideraciones, una vez aplicadas las técnicas de la revisión documental, entrevista semiestructurada y grupo de discusión descritos a continuación:

### **6.2.2 Revisión Documental**

Pese a que los docentes manejan una ruta didáctica y disponen de una guía de trabajo que detalla cada uno de los elementos pertinentes para la aplicación de los contenidos en las clases, se logró comprobar que la mayoría de las guías de los profesores no presentaron una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia. Lo que eleva la preocupación de no existir esa cohesión entre lo que se va a transmitir a los estudiantes versus las concepciones o enfoques que posee el pensamiento matemático y las competencias que se van a potencializar el proceso formativo.

De allí, Lera y Deulofeu (2014) acentúan que el rol que representa el profesor toma cada vez mayor fuerza, en especial el de matemáticas, por tanto, el aprendizaje adquirido durante su formación se convierte en una pieza clave y un perfecto modelo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues, esa aprehensión de saberes, conocimientos y creencias son los que prevalecerán en los factores de planificación, desarrollo y evaluación de los contenidos a transmitir a los estudiantes.

Para estos autores la formación inicial y permanente de los profesores servirá de apoyo para comprender cada uno de los contenidos matemáticos y replantear las estrategias que se implementarán para asegurar el aprendizaje significativo. Lo que conlleva a la necesidad que representa en brindarles una formación previa a los maestros para que exista esa clara definición

y conocimiento de las temáticas, puesto que se torna muy difícil que exista un buen aprendizaje si el mismo docente no está comprometido con su labor o no presenta un buen dominio en su disciplina o no se siente motivado y no posee una destreza para planear, diseñar y estructurar estrategias y actividades de su propio quehacer educativo.

Entretanto, se logró verificar que todos los profesores normalmente no presentan una coherencia de criterios entre las guías de trabajo. Al igual que, no poseen unificación de criterios de evaluación o parámetros para evaluar las guías. Lo que deja por sentado, que cada docente trabaja de manera desarticulada y construye sus contenidos sin aunar los esfuerzos colectivos de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, a través de la metodología de Pólya propuesta.

Más aún, cuando se necesita que el alumno lleve a cabo procesos organizados que le permitan diseñar estrategias que logren la resolución de problemas. Por tanto, es indispensable que se construyan unos parámetros de evaluación que midan y valore los avances presentados por los estudiantes, para así, analizar, revisar y replantear las metodologías implementadas por el docente.

En este sentido, para Calculo, Graus y Gómez (2016) el presentarse una insuficiente sistematización de los parámetros identificados para la formación de las habilidades de los estudiantes en la resolución de los problemas matemáticos, es sin lugar a duda un factor negativo que convierte a los elementos tanto metodológicos como didácticos en un completo carácter básico para ser implementado en las clases. Por tanto, debe siempre existir una coherencia entre los discursos y los contenidos de los profesores que precisen el aprovechamiento del desarrollo de esas habilidades, estrategias y capacidades presentadas a los estudiantes, en favor a su proceso formativo.

Al presentarse diferentes puntos de vistas entre los profesores y al no ceñirse a una misma temática para la estructuración y solución de problemáticas matemáticas, se conduce a futuros inconvenientes para lograr los indicadores y objetivos propuestos. Lo que persigue, el generar una organización de los contenidos desarrollados en el proceso docente; a partir de los niveles académicos, motivación, capacidades y asimilación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

No obstante, Peters y Contreras (2019) afirman que en todo proceso educativo y en especial en la materia de las matemáticas es importante establecer criterios de evaluación, en especial cuando normalmente los docentes emiten juicios sobre la participación y la calidad de los trabajos presentados por los estudiantes, donde en algunos casos solo los docentes son los que entienden las razones sobre tales juicios. Por consiguiente, es pertinente que los alumnos puedan comprender esos criterios para que así, reconozcan los motivos de tales calificaciones obtenidas.

Por otra parte, se denotó que en la gran mayoría de las guías de los docentes no se observó la utilización de frases que motiven a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo. Por el contrario, las palabras allí reflejadas eran repetitivas entre las guías de los demás docentes, es decir, cada uno de éstas manejaban las mismas frases en todas las guías. Lo que en cierto modo deja en manifiesto que en la Institución no se propenden por espacios motivacionales donde los estudiantes puedan sentir ese ánimo por realizar las actividades.

En tal sentido, Gómez, Betancourt y Torres (2015) reconocen la necesidad que en el proceso de enseñanza-aprendizaje exista un alto grado de motivación por parte del profesor, donde se declare la generación de un clima favorable para el estudio de las matemáticas, que

contribuya al desarrollo de la creatividad e imaginación, donde el estudiante sea el principal protagonista para aprender a procesar y analizar los problemas matemáticos, buscando por sí solo los medios suficientes para su resolución.

Adicionalmente, para que el estudiante pueda atender a un problema deberá contar con las condiciones pertinentes y suficientes para incentivar la necesidad e interés para resolverlo, pero para el logro de esto, se requerirá de implicaciones en aspectos relacionados a la motivación previa que el docente les brinde a los alumnos.

Ante este tipo de situaciones, De Sixte y Rosales (2017) manifiestan que cuando los alumnos en las actividades y tareas matemáticas complejas enfrentan fracasos en la solución de problemas particulares, el docente deberá brindar apoyos suficientes que motiven y favorezcan al estudiantado, para que se sientan capaces y competentes para alcanzar los objetivos propuestos. En ese orden de ideas, se deberá reflexionar sobre el minimizar a través de la motivación en el proceso de aprendizaje esas posibles frustraciones que se ven enfrentados los alumnos al presentar fracasos en la consecución de sus tareas escolares.

En lo que respecta a lo analizado en relación a la claridad reflejada en las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías, se evidenció que la mayoría de los docentes sí tienen claro las directrices que deben ceñirse para la consolidación de los trabajos, lo que refleja un indudable manejo y apropiación de la temática.

En esta línea, Figueroa (2013) en su investigación asegura que el profesor es una figura indispensable que interviene en el aprendizaje del estudiante y le proporciona los medios necesarios para su desarrollo formativo, por ende, es quien plantea las directrices y los problemas

contextualizados para la promoción de los conocimientos previos del alumno, a fin de que sea capaz de desarrollar un trabajo autónomo que sintetice su perfeccionamiento académico.

Está claro que, todos los profesores pudieron evidenciar en el desarrollo de las guías una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos; al mismo tiempo, la utilización de un adecuado lenguaje o terminología en las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y las actividades a realizar. Asimismo, una buena definición de ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad. Al igual que, la relación ejercicios que le permitirían a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas. Y finalmente, la existencia de una clara terminología que facilitaría las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes pudieran resolverlos.

Es pertinente resaltar que, en las actividades que conduzcan a la resolución de problemas es necesario que los estudiantes tengan unos conocimientos previos que favorezcan a su asimilación, comprensión, entendimiento, proposición, indagación y solución de ejercicios matemáticos. Sin embargo, si el estudiante presenta inconvenientes significativos de análisis y síntesis, deberá recibir acompañamiento inicial por parte del docente, quién lo guiará y le dará las herramientas necesarias para su autónomo desarrollo.

Frente a los hallazgos anteriormente señalados los investigadores han realizado una clasificación de los mismos en dos grupos llamados aspectos significativos y desafíos. Donde, el primer grupo representa las fortalezas encontradas en las guías de trabajo y el segundo las debilidades u oportunidades de mejora. Tal como se ilustra en la siguiente tabla:



Tabla 2

*Clasificación aspectos significativos y desafíos de la revisión de las guías de trabajo*

ASPECTOS SIGNIFICATIVOS	DESAFIOS
Existencia de una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos.	No existe una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia.
Utilización de un lenguaje o terminología adecuado que correspondan a las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y la actividad a realizar.	No se evidencia un alto nivel de coherencia o unificación de criterios entre las guías de trabajo.
Definición de ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad.	No se evidencia unificación de criterios de evaluación o parámetros para evaluar las guías.
Se refleja claridad en las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías.	No se observan palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo, siendo repetitivas en las guías de los demás docentes.
Evidencia de ejercicios que le permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas.	
Utilización de una clara terminología que facilitan las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos.	

*Fuente: Elaboración de los autores (2020).*

### 6.2.3 Entrevista Semiestructurada

Después de realizar una revisión detallada de la guía de trabajo utilizada por los docentes de la Institución I.E.D se pudo evidenciar que no se encuentra un alto nivel de coherencia o unificación de criterios para las guías de trabajo, lo cual es relevante ya que si no se estandarizan o unifica la guía de trabajo de los profesores del área de matemática no tienen una línea de trabajo estable, por esto a través del trabajo de campo se pudo evidenciar que los profesores forman la competencia de resolución de problemas a través de diferentes metodologías, lo cual puede llegar a generar confusión por parte de los alumnos cuando avanzan dentro de la institución.

Al no tener claro una metodología o aplicar estas guías de trabajo a través de metodologías o modelos que han sido aplicados por ellos de manera mecánica, se logra evidenciar ya que presentan dudas al enumerar los pasos lógicos para realizar el proceso de resolución de problemas.

Teniendo en cuenta los hallazgos señalados, estos se clasifican en convergencias, los puntos de confluencia que presentaron los docentes y las divergencias tal como se ilustra en la siguiente tabla:

*Tabla 3*

*Convergencias y divergencias en la entrevista semiestructurada sobre los métodos utilizados para el proceso de resolución de problemas*

Convergencias	Divergencias
Los docentes reconocen que la competencia con menor desempeño durante los últimos cuatro años es la resolución de problemas.	Cada docente trabaja una metodología diferente para la enseñanza de la

---

	competencia resolución de problemas.
	.

---

Los docentes conocen varios métodos para la enseñanza de resolución de problemas entre ellos el método de Pólya, el método de Singapur, el aprendizaje basado en retos y estrategias didácticas de pedagogía conceptual para la resolución de problemas.	No muestran seguridad al responder los pasos lógicos para la resolución de problemas y tampoco los manejan en el orden.
--	---

---

Los docentes reconocen que la forma de dirigirse a sus estudiantes influye en la motivación de estos para que participen activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas.	
---	--

---

Los docentes señalan que las guías de trabajo que le envía a los estudiantes en esta época de pandemia del Covid 19, deben contener palabras o frases que motivan a estos, a participar activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas.	
--	--

---

Los cuatro docentes afirman que utilizan palabras o frases que motivan a sus estudiantes a aprender	
---	--

---

**Fuente:** *Elaboración de los autores (2020).*

#### 6.2.4 Grupo de discusión

En toda institución educativa se torna de mayor importancia revisar y analizar cada uno de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas nacionales e internacionales en los que son sometidos todo el plantel educativo, considerando que a través de estos resultados finales se podrá conocer el nivel académico en que se encuentra dicho instituto. Si bien, en algunos casos este tipo de pruebas externas puede presentar limitantes académicas en cuanto al diagnóstico obtenido; no es menos cierto que estas dimensionan las temáticas, componentes y competencias, donde los estudiantes hayan tenido mayor dificultad o desempeño bajo.

De allí, que los participantes del grupo de discusión coincidan en que todo profesor deberá analizar no solo los resultados de las pruebas, sino también sus criterios de evaluación, para así integrar cada uno de los elementos y temáticas valoradas en las guías de trabajo. Paralelamente, el colegio se ve en la necesidad de realizar un informe donde se relacionen los componentes con mayores dificultades que deberán ser reforzados durante el año lectivo.

Lo anterior aportará significativamente al logro del objetivo de aprendizaje, el cual deberá ser perseguido por todo profesor en virtud al dominio presentado por los estudiantes en el área de las matemáticas. Con tal propósito se busca a que los estudiantes analicen y asimilen los contenidos, al mismo tiempo que fortalezcan sus conocimientos (Panitz, 1999).

En este sentido, los resultados de las diferentes pruebas internas y externas deberán ser analizados no solo por las directivas, sino también por los profesores, para así, poder implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas dependiendo de la competencia que presenta mayor dificultad los estudiantes. Adicionalmente, el docente deberá articular ese

plan de mejoramiento con la dinámica y la creatividad que implementará en cada clase para la resolución de problemas (Ayllón, Gómez y Ballesta-Claver, 2016).

En cuanto a la metodología utilizada en el aula de clase para la resolución de problemas matemáticos y partiendo del supuesto de la existencia de un modelo pedagógico previamente definido que oriente el quehacer educativo del profesor en el aula, se evidenció una diferencia de opiniones entre cada uno de los participantes y esto producto de la no unificación en las metodologías implementadas. Donde sólo dos de los participantes trabajan con el método de Pólya, otro de ellos con un método diferente al anterior, pero que también maneja una secuencia en la solución de problemas bajo unos pasos lógicos.

Al mismo tiempo, algunos de ellos no llevan una metodología o estrategia definida, considerando que las clases son aplicadas de acuerdo al tipo de problema matemático trabajado en el aula. Aspecto tal que distorsiona la unificación de criterios en el discurso docente. De allí, que Calulo, Graus y Gómez (2016) revelan desde su necesidad en el trabajo educativo, la importancia de implementar una estrategia pedagógica que ciñe una metodología didáctica para la formación de estudiantes activos, creativos, audaces y capaces de indagar y dar solución a los ejercicios matemáticos; al punto de proponer alternativas a futuras situaciones de aprendizaje de dicha asignatura.

En lo que respecta al supuesto de un método pedagógico que oriente el actuar del profesor en las clases, se coincidió que en Colombia pese a que existen muchos métodos pedagógicos todo plantel educativo dentro de su autonomía, define su propio modelo pedagógico, el cual deberá ser trabajado en el aula a partir de lo consagrado en las guías de trabajo.

Por tanto, el docente de matemáticas deberá estar abierto a las diferentes situaciones que se presenten en el aula y en especial a las herramientas que implementará en la misma, puesto que, dependiendo de la temática que se impartirá en el aula, se preparará la clase, pero ésta casi siempre se realizará con un modelo pedagógico diferente. De allí que los participantes aseguren que no hay un profesor que se case con un modelo pedagógico específico.

No obstante, en el arte de la resolución de problemas matemáticos se deben formular estrategias y metodologías como la teoría heurística tomada por Pólya (1974), donde con esta y su método de pasos lógicos trabajan en beneficio para ayudar y despertarles el potencial e interés a los estudiantes durante su proceso formativo.

Sin duda, para aportar a un verdadero aprendizaje significativo debe existir una buena comunicación entre los actores, al mismo tiempo que un buen clima y unos elementos motivacionales donde el joven pueda sentirse motivado y capaz de resolver los problemas sin frustración y/o impotencia. Y es que todos los seres humanos son únicos y especiales, por tanto, deben sentirse valorados y competentes de realizar, comprender, cuestionar y solucionar los ejercicios matemáticos. Al hacerlo, se convierte en ese punto de partida para que el profesor pueda seguir profundizando en las temáticas a desarrollar.

Con respecto a lo anterior Alpízar (2014) reafirma que la motivación que el docente le brinda a sus estudiantes juega un papel muy importante en el proceso académico, al tenerse en cuenta sus actitudes, concepciones, creencias, valores y emociones que conllevan a los niños y niñas a tener un dominio afectivo, mejorando su parte intelectual y sensoriomotor.

En esta misma línea se encuentran De Sixte y Rosales (2017), quienes aseguran que tanto el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes no solamente se influye en las

dinámicas o estrategias pedagógicas, sino también en factores motivacionales, los cuales juegan un papel primordial para que el alumnado pueda enfrentar los compromisos escolares. Por ende, con el apoyo y motivación de los profesores se favorecerá en la promoción de las competencias de los estudiantes, para el logro con éxito de los objetivos educativos propuestos.

Está claro que, la motivación que le puede proporcionar el docente a sus estudiantes es fundamental. Cuando el joven está motivado participa, indaga, cuestiona y obtiene mejores resultados, y todo esto gracias a la confianza brindada por el profesor, más aún cuando las matemáticas se convierten en ese talón de Aquiles que genera temor en los estudiantes y le impide poner a prueba sus verdaderas cualidades y capacidades. Asimismo, el promover por un buen ambiente de aprendizaje en el aula, aportará significativamente en su desenvolvimiento académico.

Con base en los hallazgos anteriormente señalados, a continuación, se presenta la clasificación de estos en convergencias y divergencias, donde en el primero de los grupos se detallan los puntos confluyentes obtenidos por los profesores participantes y el segundo de ellos, que relaciona las diferencias, alejamiento o falta de relación entre las partes. Tal como se ilustra en la siguiente tabla:

*Tabla 4*

*Convergencias y divergencias en el grupo de discusión sobre la caracterización de la práctica docente*

<b>Convergencias</b>	<b>Divergencias</b>
Tomar como referente los resultados de las pruebas externas de los últimos 4 años para la elaboración de un plan de mejoramiento.	No se presenta unificación de criterios entre los profesores para establecer una metodología pedagógica en la resolución de

	problemas matemáticos.
Reconocimiento de la comunicación, el buen clima del aula y factores motivacionales, como elementos importantes para brindar confianza y apoyo al estudiante para que pueda participar activamente y cumplir con los objetivos académicos.	Se evidencia que entre los docentes de matemáticas no se manejan una misma metodología.
Utilizar estrategias motivadoras en el quehacer pedagógico para que los estudiantes aborden positivamente el trabajo en casa en tiempos de la pandemia del Covid-19.	No se ciñe por un mismo modelo pedagógico en el aula, cada profesor implementa el que mejor pueda implementar en la clase de acuerdo a la situación o temática que se presente.
Valorar el trabajo enviado por los estudiantes, hacerle retroalimentación oportuna para que trabajen y aprendan de los errores e inconvenientes presentados en ellos.	

*Fuente: Elaboración de los autores (2020).*

### 6.2.5 Fase 2. Desarrollo de talleres de formación

Con base al proceso investigativo realizado y tomando como referente los hallazgos obtenidos en cada uno de los acápites anteriormente identificados en los resultados y discusión, y dando cumplimiento al segundo objetivo específico denominado como: *Elaborar conjuntamente un plan de acción orientado a la gestión del discurso docente y a la implementación de metodologías que posibiliten la resolución de problemas matemáticos*, se procedió con la ejecución de siete talleres colaborativos a los profesores del área de matemáticas de la I.E.D Tercera Mixta que participaron de manera voluntaria en cada uno de ellos.



Los talleres de formación tomaron como base las concepciones, elementos, características, modelos, tipologías y perspectivas de las categorías definidas en la investigación: Resolución de problemas, metodología de Pólya y discurso docente. Su objetivo se basó en conocer e identificar la gestión del discurso docente y la respectiva metodología trabajada en el aula de clase para la solución de problemas matemáticos; a partir del diagnóstico y reconocimiento individual del quehacer educativo de cada profesor, a través, de unos interrogantes identificados por cada marco teórico compartido en dichos talleres.

Este plan de acción denominó los talleres de acuerdo a las temáticas analizadas y valoradas en cada uno de ellos. El primer taller se basó en el discurso docente y los tipos de comunicación como ejes fundamentales para el aprendizaje en el aula. El segundo, sobre el discurso del docente matemático y sus dimensiones como esencia del proceso de enseñanza aprendizaje.

A partir de aquí, se trabajó sobre la metodología de Pólya, a través del último taller que hizo énfasis por la metodología como estrategia para la resolución de problemas matemáticos, paso 1 "comprender el problema". Una vez ejecutados y procesadas las respuestas de los talleres, se relacionan a continuación los siguientes hallazgos:

- En el autoanálisis sobre el discurso docente y los tipos de comunicación realizado por los profesores para la implementación del aprendizaje en el aula de clase, se identificó que la totalidad de los participantes se sienten mayor representados por la comunicación afectiva y conciliadora. Basado en lo anterior, Cabrera (2013) propone que los tipos de comunicación que se debe utilizar con los estudiantes es la flexible, conciliadora y afectiva.

- La totalidad de los profesores del área de matemática afirmaron que deben trabajar más la dimensión: ética, que busca la funcionalidad preceptiva del lenguaje como esencia del proceso educativo; emocional, con la utilización de un lenguaje personal favorecedor con inclusión de expresiones con estímulo y afecto; y motivacional, donde se destaca la funcionalidad fáctica del lenguaje en el discurso docente. Al respecto, De Sixte y Rosales (2017) confirman que aplicar las dimensiones del discurso docente genera motivación y evita posibles fracasos y frustraciones.
- El total de los profesores al reconocer cada uno de los pasos lógicos identificados en la metodología de Pólya, manifestaron gustarle completamente dicho método como estrategia para la resolución problemas matemáticos, lo que permitió que compararan con su metodología trabajada en el aula de clase y conllevara a su implementación y/o reforzamiento en el próximo año lectivo. De allí, que referentes como Cárdenas y González (2016) proponen los postulados de George Pólya, especialmente en el marco de los cuatro pasos fundamentales para la solución de problemas matemáticos.

### **6.2.6 Fase 3. Transformación alcanzada**

#### **Grupo Focal**

Luego de realizar la aplicación de los talleres de formación, los investigadores invitaron a los docentes participantes a realizar un grupo focal con el propósito de generar la evaluación de dichos talleres, que tuvieron como eje central el discurso docente, la metodología de Pólya para la resolución de problemas y la comunicación con los estudiantes. La manera correcta y asertiva comunicarse para lograr dicha motivación o participación dentro del aula y el proceso de enseñanza y aprendizaje en el desarrollo de las clases de matemáticas y de esta manera darle cumplimiento al objetivo 3 de esta investigación: *Evaluar las transformaciones*

*alcanzadas en el colectivo de profesores a partir de la implementación del plan de acción elaborado conjuntamente.*

Teniendo en cuenta los resultados, si bien los docentes están familiarizados con el método de Polya, ellos utilizan diferentes métodos o los pasos lógicos para realizar la resolución de problemas utilizados por los docentes es totalmente independiente, lo cual genera una falta de simetría en los discursos manejados a lo largo de los cursos dictados en la I.E.D, los métodos utilizados responden al tipo de problema y son trabajados de diferentes maneras respondiendo al tipo de docente que se encuentre en frente del aula de clase.

Al momento de desarrollar los talleres y a partir de la revisión y evaluación de los docentes llegaron a la siguiente conclusión que para la mejora significativa de la competencia de resolución de problemas matemáticos se basa en la metodología unificada por parte de los docentes a través de la transformación del discurso.

Con base a lo anterior Cárdenas y González (2016) propone como referente teórico a George Pólya quien plantea los 4 pasos fundamentales para la resolución de problemas matemáticos y propone las pautas para orientar cada paso. Teniendo en cuenta esto el orden lógico para poder generar el discurso docente aplicando el método de Pólya es: (i) Entender el problema, (ii) Configurar un plan, esto se realiza luego de establecer el análisis, (iii) Ejecutar el plan, (iv) Verificar la respuesta.

El análisis de estos talleres dentro del grupo focal fueron fundamentales ya que los participantes incurrieron a recordar aquellos factores que habían dejado de poner en práctica dentro de su proceso de enseñanza y aprendizaje, la importancia de retomar estas prácticas en el aula tales como el discurso docente, sus dimensiones contemplando y trayendo a colación la

comunicación con los estudiantes, teniendo en cuenta los tipos de comunicación y los componentes dentro de ella, para establecer así una metodología unificada que mejore la competencia de resolución de problemas y por ende este mejoramiento se vea representado en las pruebas externas.

El total de los docentes afirmaron la importancia del discurso ya que es fundamental para la enseñanza, en este caso el área de matemáticas, sin este discurso los estudiantes no estarían motivados a participar en el desarrollo de las clases, esta motivación a través del discurso ayuda a generar un ambiente de aula.

En relación con lo anterior, De Sixte y Rosales (2017) brindan una clara reflexión que conduce a minimizar las frustraciones que experimentan los estudiantes al enfrentar problemas matemáticos y tareas complejas, donde la motivación del docente evita los posibles fracasos y las frustraciones y facilita la participación activa en el aula de clase.

## 7. Conclusiones

La implementación de estrategias pedagógicas dentro el proceso de enseñanza-aprendizaje y el emprendimiento de nuevos retos en el marco de aprendizaje fortalece el quehacer docente a través de la obtención de mejores resultados.

Sin embargo, tras los últimos resultados obtenidos en Colombia en las pruebas de matemáticas nacionales e internacionales como ICFES, PISA, SERCE y TIMSS se siguen presentando unos bajos promedios mínimos exigidos, caso puntal, competencias para la resolución de problemas. Con la implementación de los pasos lógicos descritos en la metodología de Pólya se busca que el estudiante comprenda, planifique, ejecute y revise los problemas matemáticos para darle solución.

Luego de realizar el abordaje en la literatura sobre cada una de las categorías presentadas en el proyecto de investigación, y a su vez, de implementar y aplicar las técnicas e instrumentos se pudo identificar que en la I. E.D Tercera Mixta, el discurso docente es una estrategia que procura con procedimientos planeados, modelar el aprendizaje de los estudiantes a través de situaciones de enunciación, teniendo en cuenta los tipos de comunicación y los elementos que el discurso docente debe tener para generar impacto en el aula, creando no sólo ambiente de aula sino motivación por parte de los estudiantes.

Esto con el fin de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, el correcto manejo del discurso docente, puede ser un factor determinante en la generación de conocimientos, ya que a través de esta se desarrolla la construcción de escenarios propicios para la reflexión, negociación, interpretación, experimentación.

A parte de ello, se evidenció que las guías técnicas de aprendizaje utilizadas por los docentes de matemáticas no cuentan con una estandarización, esta falta de unificación de criterios y de formato establecido para su elaboración sugiere falencias en los procesos. Ya que, no establece una ruta clara para la metodología abordada entre los docentes del área de matemáticas.

Por su parte, en la IED se observó que los docentes participantes del área de matemática no establecen una metodología unificada en cuanto a la resolución de problemas matemáticos, lo que evidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje una confusión en los estudiantes a medida que avanzan de grado.

En atención a lo antes expuesto, se realizaron unos talleres de formación a los docentes que permitieron identificar su susceptibilidad para fortalecer su discurso para de esta manera incrementar la mejora de la competencia de la resolución de problemas matemáticos. Puesto que, las guías de trabajo utilizadas por los docentes, no cuentan con ese discurso docente motivacional, que incentive, rete al estudiante de tal manera, que este se sienta atraído por la temática tratada.

## 8. Recomendaciones

Una vez materializado todos los resultados y hallazgos obtenidos durante el proceso de investigación, y dando alcance a lo establecido en el acápite anterior de las conclusiones, se presentan a continuación una serie de recomendaciones que permitirán fortalecer y reconocer el discurso docente y la metodología de Pólya como ejes principales para la resolución de problemas matemáticos en la I.E.D tercera mixta de Fundación, Magdalena:

- En el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje es de vital importancia que se implementen guías o planes de trabajo estandarizados que relacionen la ruta a seguir por el docente en cada uno de los elementos o criterios pedagógicos. Por tal motivo, se sugiere mejorar el discurso docente en todas las asignaturas que conforman el plan de estudios.
- Para que se genere un proceso educativo equitativo, deberá existir unos claros criterios de evaluación y retroalimentación que propendan por reconocer los niveles de medición de las competencias presentadas por los estudiantes; al igual que, los objetivos a lograrse en el área de matemática. Por lo cual, se deberá definir u unificar criterios de evaluación o parámetros en las guías actuales de trabajo.
- En toda institución educativa es importante que se establezcan metodologías asociadas entre todos los docentes que imparten la misma asignatura, esto con el fin de preservar la unificación de criterios pedagógicos. Por consiguiente, se recomienda definir un mismo modelo pedagógico como el método de Pólya para la resolución de problemas matemáticos.
- Para obtener un buen desempeño académico en el área de matemática, se recomienda desarrollar jornadas de formación sobre el discurso docente para todos los profesores de

la institución, con el fin de mejorar la comunicación entre las partes y alcanzar mejores resultados.

- En la generación de una transformación pedagógica, se deberá establecer reuniones y conversatorios de área con los docentes de matemáticas de todas las sedes, con el propósito de valorar su discurso, experiencias significativas y el plan de mejoramiento.
- Los resultados obtenidos en esta investigación servirán de base para emprender futuros trabajos en dicha problemática. Sin embargo, se sugiere retomar la investigación desde un paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental que tome como sujeto también a los estudiantes.



## 9. Referencias

- Aguilar, B., Illanes, L., & Zúñiga, L. (2016). Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. *Resolución de problemas matemáticos con el método de Polya mediante el uso de Geogebra*. México: Acta Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Álvarez, M. Y., Alonso, I., & Gorina, A. (2012). *Dinámica del razonamiento inductivo en la resolución de problemas matemáticos. Una propuesta didáctica*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Ang, C., Avni, E., & Zaphiris, P. (2008). Linking Pedagogical Theory of Computer Games to Their Usability. *International Journal on E-Learning*, 7(3), 533-558.
- Alpízar-Roldán, M., Estrada, M., & Fortuny, J. (2014). *Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y Bachillerato) en la relación docente–estudiante*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Arias Galicia, F., y Heredia Espinosa, V. (1999). *Administración de recursos humanos: para el alto desempeño*. México: Trillas.
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169-218. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>
- Bonilla-Jimenez, F. I., & Escobar, J. (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51-67.
- Bligh, D. A. (1998). *What's the Use of Lectures?* Intellect books.
- Boyer, C. B. (1986) *Historia de la matemática*. Madrid: Alianza Editorial.

- Bruner M. (1998). *Los problemas de sumar y restar*. U. de Extremadura: Badajoz.
- Recuperado de: <https://www.casadellibro.com/libro-los-problemas-de-sumar-y-restar/9788477231837/468723>
- Cadoche, L. (2005). Tipos docentes y tipos de alumnos: un análisis del discurso. *Biblioteca de publicaciones periódicas*, (7) 98-106.
- Cabrera Cuevas, J. D. (2003). Discurso docente en el aula. *Estudios pedagógicos*, (29), 7-26.
- Cáceres, G. (2009). *Estrategias de aprendizaje de matemáticas en estudiantes de tercer semestre de preparatoria*, México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Callejo, J. (2001) *El grupo de discusión: introducción a una práctica de investigación*. Barcelona: Ariel Practicum.
- Calulo, J. L. S., Graus, M. E. G., & Gómez, U. M. (2016). Propuesta didáctica para el diseño de problemas matemáticos en escuelas angoleñas de segundo ciclo. *Didáctica y Educación*, 7(5), 155-164.
- Cárdenas, C., & González, D. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Pólya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas*. Bogotá: Universidad Libre.
- Centty, D. (2006). Manual metodológico para el investigador científico. *Facultad de Economía de la UNSA*, 93-107.
- CEPAL y UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*.
- Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>

- Chamorro, (2003). Diseño e implementación de una asignatura de formación de docentes reflexivos de matemáticas que considera los contenidos globalizados. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 15 (1). 69-78. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/309638329>
- Codina, A., Cañadas, M. C., & Castro, E. (2015). La resolución de problemas matemáticos a través del análisis secuencial. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(1), 73-110.
- Cortés, M., & Galindo, N. (2007). *El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida*. Bogotá: Universidad de la Salle. Programa de Maestría en Docencia.
- Contreras Obonaga, W. A. (2018). *La regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos*. Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Cubero Pérez, R., Cubero Pérez, M., Santamaría Santigosa, A., Mata Benítez, M. D. L., Ignacio Carmona, M. J., & Prados Gallardo, M. D. M. (2008). La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula. *Revista de Educación*, 346, 71-104.
- Cruz Alarcón, L. C., Sánchez Ramírez, A. F., & Cuta Rubiano, M. L. (2017). *Propósitos el discurso irónico del docente en su práctica de aula y los alcances de éste en el estudiante*. Recuperado de: [https://ciencia.lasalle.edu.co/lic\\_lenguas/445](https://ciencia.lasalle.edu.co/lic_lenguas/445)
- Chacel, R. (2006). George Pólya: estrategias para la solución de problemas.
- De Guevara, A. L. L. (2009). Introducción al discurso pedagógico. *Horizontes Educativos*, 14(1), 51-63.

- De Sixte, R., & Rosales, J. (2017). Análisis del discurso motivacional durante la resolución de problemas matemáticos en el aula. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 27-43.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Díaz, V. (2001). *Diseño y elaboración de cuestionarios*. Madrid, España: ESIC.
- Domínguez Osorio, L. E., & Espinoza Santiago, B. I. (2019). *Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística*. Barranquilla: Universidad de la Costa).
- Fairclough, N. (1992). *Discourse and social change*. Cambridge: Polity Press.
- Fairclough, Norman (1995). *Critical discourse analysis. The critical study of language*. London and New York: Longman.
- Figueroa Vera, R. E. (2013). *Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables: una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Peru-CENTRUM.
- Flick U. (2007) *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata Paideia.
- García, A. C. (1993). Análisis documental: el análisis formal. *Revista general de información y documentación*, 3(1), 11.
- Gil Flores, J. (1992). La metodología de investigación mediante grupos de discusión. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, 10, 199-214.
- Frankenberg, G. (2011). Teoría crítica. *Revista sobre enseñanza del derecho*, 9 (17), 67 -84.  
Recuperado de [http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/rev\\_academia/revistas/17/teoria-critica.pdf](http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/rev_academia/revistas/17/teoria-critica.pdf)

Godino, J. (2014). *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. España: Universidad de Granada.

Godino, J. (2014). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Recuperado de:  
<http://funes.uniandes.edu.co/5869/1/Godino2014Idoneidad.pdf>

Gómez, Y. P., Betancourt, C. M. M., & Torres, R. C. C. (2015). Sugerencias Metodológicas para el tratamiento a la solución de problemas. *EduSol*, 15(50), 101-109.

González Fernández, N., García Ruiz, R., & Ramírez García, A. (2015). Aprendizaje cooperativo y tutoría entre iguales en entornos virtuales universitarios. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 41(1), 111-124.

Habermas, J. (1981). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.

Hernández, Fernández y Baptista (2010). *Metodología de la Investigación*. México, D.F: Mc Graw Hill.

Hernández–Sampieri, R., Fernández, C & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F: Mc Graw Hill.

Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista iberoamericana de educación*, 35(1), 1-9.

ICFES, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2018). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. Bogotá: ICFES.

ICFES, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (2019). Marco de referencia para la evaluación. Bogotá: ICFES. Recuperado de:

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+-+matematicas+saber-11.pdf/4ac33900-99c8-cab5-2143-180405ff6647>

- Lara Escorcía, E. D., & Quintero Miranda, M. D. C. (2016). *Efecto de la enseñanza a través de la resolución de problemas, en el uso de los procesos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Lera, C. G. D., & Deulofeu, J. (2014). Conocimientos y Creencias entorno a la Resolución de Problemas de Profesores y Estudiantes de Profesor de Matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 191-208.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Wathen, S. A (2008) *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. 13° Edición. México, D.F: McGraw Hill.
- Loaiza Zuluaga, Y. E. (2018). Editorial--Los maestros y la pedagogía. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(1), NA.
- López, M. B., Fernández, I. B., & Leno, M. Á. F. (2014). *Enseñar Geometría en Secundaria*. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (Vol. 14).
- López, N. (2010). *Pasos del Método Pólya*. Venezuela: Universidad de los Andes.
- Macías Rodríguez, E. D. C., & Camargo Reinoso, G. M. (2013). *Comunicación asertiva entre docentes y estudiantes en la institución educativa*. Barranquilla: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Malagón, M. (2013). *Los programas de formación de maestros de matemáticas y su relación con las practicas docentes*. República Dominicana: ICEMACIC.
- Martínez, M.C. (1997). *Análisis del discurso*. Cali, Colombia: Editorial Universidad del Valle.

Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.

Martínez, S. B., y Brendy, S. (2015). *Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

McClave, J., Benson, G. & Sincich, T. (2008). *Statistics for business and economics*. Tenth edition. New York: Pearson, Prentice Hall.

MEN, Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos Curriculares. *Sentido pedagógico de los lineamientos*. Bogotá D.C: MEN.

MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Matemáticas. Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá D.C: MEN.

Mercer, N (1996). Las perspectivas socioculturales y el estudio del discurso en el aula. *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Mieles, M. M. B., & Montero, K. L. K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 7-19.

Morales Ortega, Y., y Luis, V. P. (2020). *Lineamientos pedagógicos para el fortalecimiento de la lectura crítica en los estudiantes de la Universidad de la Costa* (Master's thesis, Universidad de la Costa).

Moreno Mosquera, E. (2016). El análisis crítico del discurso en el escenario educativo. *Zona Próxima*, (25), 129-148.

OECD (2014) *¿Los jóvenes de 15 años son creativos a la hora de resolver problemas?* Pisa in focus.

OMS, Organización Mundial de la Salud. (s.f.) *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Recuperado

de: [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-coronaviruses#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20COVID%E2%80%9119,China\)%20en%20diciembre%20de%202019](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-coronaviruses#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20COVID%E2%80%9119,China)%20en%20diciembre%20de%202019)

Orozco, J. (2016). La investigación acción como herramienta para Formación de docentes. Experiencia en la Carrera Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-Managua, Nicaragua. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, 19 (5), 5-17.

Oseda, D. (2008) *Estadística Descriptiva e Inferencial*. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes.

Panitz, T. (1999). *The Case for Student Centered Instruction via Collaborative Learning Paradigms*. ERIC Document Reproduction Service No. ED448444 , 13p.

Patiño, J. J. M., Ortega, M. V., & Suarez, J. P. R. (2020). Metodología Polya en el desarrollo de la competencia interpretación en la juventud. *Boletín Redipe*, 9(7), 127-133.

Peters Rodríguez, B., Contreras, G. (2019). Criterios de evaluación interpretados por estudiantes de segundo y tercer año medio en la asignatura de matemáticas en Chile. *Perspectiva Educacional*, 58(3), 46-72.



- Pólya, G. (1974). *¿Cómo plantear y Resolver Problemas?* México, D.F: Trillas.
- Revolledo, D. M. M., Pérez, L. E. H., & Pedroza, S. I. D. L. H. (2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. *Escenarios*, 14(2), 103-119.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Editorial Aljibe.
- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78.
- Santos, L. M. (1992). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Educación matemática*, 4(02), 16-24.
- Sarmiento (2014). Método de resolución de problemas según George Polya para mejorar la capacidad de comprensión en la resolución de problemas. Tesis Pregrado. Universidad Nacional de la Santa. Peru.
- Sigarreta, J. M., Rodríguez, J. M., & Ruesga, P. (2006). La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. *Boletín de la Asociación Matemática venezolana*, 13(1), 53-66.
- Silveira, E. (2009). El discurso docente. En el aula, se habla la misma lengua, pero, ¿se entiende la misma lengua?. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 2(16), 75-89.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002) *Bases de la investigación cualitativa*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.
- Shulman (1983) La resolución de Problemas Matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/9443/1/Resolucion1983>.
- Tamayo, M. (2010). *El proceso de la investigación científica*. México, D.F: Limusa.
- Taha, H. (2007). *Investigación de operaciones*. México: Pearson educación.

Taylor, S. y Bodgan, R. (1986) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Argentina: Paidós.

UNESCO. (2017). *Más de la mitad de los niños y adolescentes en el mundo no está aprendiendo*. Ficha informativa No. 46. Recuperado de <http://uis.unesco.org>

Unrau, Y. A., Gabor, P. A., & Grinnell, R. M. (2007). *Evaluation in social work: The art and science of practice*. Oxford University Press.

Valverde, G., y Näslund-Hadley, E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*, Banco Interamericano de Desarrollo, Notas Técnicas.

Viloria Godoy (2010), La Educación Matemática El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación. 4(1). 45-68. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/6901/6587>

## Anexos

### *Anexo 1 Validación juicios de expertos del cuestionario semiestructurado aplicado en la entrevista semiestructurada*



#### ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

#### **EVALUADOR:**

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la encuesta, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## ENCUESTA

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	Los pensamientos del área de matemáticas son: (Numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio) ¿Usted trabaja con? Todos ( ) Algunos ( ) Ninguno ( )	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	4	3	3	4	
2	¿Cuál de los componentes o pensamientos domina más? Numérico ( ), Variacional ( ), Métrico ( ), Espacial ( ), Aleatorio ( )		4	4	3	4	
3	Las competencias que evalúa el icfes son: (Comunicación, representación y modelación; Razonamiento y argumentación; y Planteamiento y resolución de problemas) ¿Usted trabaja con? Todas ( ) Algunas ( ) Ninguna ( )		4	3	4	4	
4	¿Se apropia usted de los resultados de las pruebas externas, para luego implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )		4	3	3	4	



activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas? SI___ NO___ ¿Por qué?						
--	--	--	--	--	--	--

FIRMA DEL EXPERTO: *Rcds*

Fecha: 14/10/2020



### ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

#### EVALUADOR:

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la entrevista semiestructurada, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



#### ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Según los resultados del icfes de los últimos 4 años, cuál es la competencia que presenta menor desempeño?	METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	4	4	3	4	
2	¿Qué métodos conoce usted para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	3	
3	¿Qué método utiliza usted para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas?		4	4	4	3	
4	¿Cuáles son los pasos lógicos que se deben aplicar en el proceso de enseñanza de resolución de problemas matemáticos?		4	3	4	4	
5	¿Qué características cree usted que debe tener el docente de matemáticas, para que logre mantener motivados a sus estudiantes y se le facilite el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas?	DISCURSO DOCENTE	4	3	4	4	
6	¿Cuál es su actitud cuando los estudiantes presentan dificultades o no tienen?		4	3	4	4	



	claridad sobre alguna temática de la clase?						
7	¿Qué le responde usted a un estudiante cuando le preguntas algo relativo a la clase y este se equivoca o te responde de manera errónea?		4	4	3	4	
8	Mencione una de las frases que usted utiliza para motivar a los estudiantes a aprender.		3	4	4	4	

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha: 14/10/2020



### ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

#### EVALUADOR:

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato del grupo de discusión, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**



#### GRUPO DE DISCUSIÓN

No	ÍTEM		PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Cuéntenos cómo implementas el uso de los resultados de las pruebas externas en el área de matemáticas?	METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	4	4	4	4	
2	Desde su perspectiva de trabajo en aula ¿Qué metodología utiliza en la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	4	
3	Desde el supuesto de existencia de un modelo pedagógico que orienta su actuar en aula cuéntenos ¿cómo lidera el proceso educativo con sus estudiantes en el área de matemáticas?		4	4	4	4	
4	Al momento de comunicarse con sus estudiantes, ¿Qué elementos considera importantes para lograr en los estudiantes motivaciones intrínsecas que lo lleven a aprender?	DISCURSO DOCENTE	4	4	4	4	
5	¿Díganos qué estrategia motivadora utiliza en su quehacer pedagógico con sus estudiantes, para que estos aborden positivamente el		4	4	4	4	



	trabajo en casa en esta época de pandemia del covid 19?						
--	--	--	--	--	--	--	--

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha: 14/10/2020





**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:**

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato del grupo focal de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## GRUPO FOCAL

No	ITEMS		PERTINENCIA	CLARIDAD	PECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Cómo se sintió usted desde el punto de vista de su propia motivación (intrínseca) frente al asistir a los talleres de formación?	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	4	4	4	4	
2	Después de haber participado en los talleres de formación ¿cuál es el vínculo que usted puede establecer entre “El discurso docente y la competencia resolución de problemas matemáticos?”		4	4	4	4	
3	Desde el discurso docente como elemento esencial en esta investigación, ¿Cómo gestionaría usted la competencia resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	4	
4	Desde su evaluación inicial, al comienzo de esta investigación en la cual usted ha tenido participación, y después de haber desarrollado cada uno de los momentos en los que transitó este proceso investigativo, ¿considera usted que hay elementos		4	4	4	4	



Activar Windows

Ir a Configuración de PC para activar Windc



	diferenciadores entre ese estado inicial y el estado en que termina el día de hoy? Señálelos.						
--	---	--	--	--	--	--	--

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha: 14/10/2020



**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:**

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la lista de chequeo, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## LISTA DE CHEQUEO

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Se observa una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia?	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMA</b>	4	4	4	4	
2	¿Se evidencia en el desarrollo de la guía una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	4	
3	¿Se refleja un lenguaje o terminología adecuada que correspondan a las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y la actividad a realizar?		4	4	4	4	
4	¿Se observa definido ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad?		4	4	4	4	
5	¿Se evidencia coherencia o unificación de criterios entre las guías de trabajo de los docentes de matemáticas?		4	4	4	4	
6	¿Se refleja claridad en las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías?		4	4	4	4	
7	¿Se evidencia unificación de criterios de evaluación o		4	4	4	4	



	parámetros para evaluar las guías?						
8	¿Se observa en las guías ejercicios que le permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas?		4	4	4	4	
9	¿Se evidencia una clara terminología que facilitan las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos?	<b>DISCURSO DOCENTE</b>	4	4	4	4	
10	¿Se observan palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo?		4	4	4	4	

FIRMA DEL EXPERTO: *Pedro*

Fecha: 14/10/2020



**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:** Erick Fruto Silva

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la encuesta, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



5	¿Aplica usted los pasos lógicos para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?  Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )	<b>DISCURSO DOCENTE</b>	4	4	3	4	
6	¿Hay unificación de criterios entre todos los docentes de matemáticas de la institución para la elaboración de guías de trabajo en esta época de pandemia del covid 19?  Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )		4	3	4	4	
7	¿Cree usted que la forma de dirigirse a sus estudiantes influye en la motivación de estos para que participen activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas?  SI ___ NO ___ ¿Por qué?		4	4	3	4	
8	¿Cree usted que las guías de trabajo que le envía a los estudiantes en esta época de pandemia del covid 19, deben contener palabras o frases que motivan a estos, a participar		4	3	4	4	



Activar Windows



activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas?  SI ___ NO ___ ¿Por qué?						
--	--	--	--	--	--	--

El instrumento se encuentra adecuado. No obstante tenga en cuenta que el momento de la aplicación y análisis de la información hacen parte importante del proceso de investigación

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha 12/10/2020



**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:** Erick Fruto Silva

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la entrevista semiestructurada, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Según los resultados del icfes de los últimos 4 años, cuál es la competencia que presenta menor desempeño?	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	4	4	3	4	
2	¿Qué métodos conoce usted para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	3	
3	¿Qué método utiliza usted para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas?		4	4	4	3	Esta es una pregunta importante en el marco de la gestión de resolución de problemas, pues la resolución de problemas debe responder a una acción intencional del profesor y que mejor que estar guiada por un método.
4	¿Cuáles son los pasos lógicos que se deben aplicar en el proceso de enseñanza de resolución de problemas matemáticos?		4	3	4	4	
5	¿Qué características cree usted que debe tener el docente de matemáticas, para que logre mantener motivados a sus estudiantes y se le facilite el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas	<b>DISCURSO DOCENTE</b>	4	3	4	4	
6	¿Cuál es su actitud cuando los estudiantes presentan		4	3	4	4	



	dificultades o no tienen claridad sobre alguna temática de la clase?					
7	¿Qué le responde usted a un estudiante cuando le preguntas algo relativo a la clase y este se equivoca o te responde de manera errónea?	4	4	3	4	
8	Mencione una de las frases que usted utiliza para motivar a los estudiantes a aprender.	3	4	4	4	

El instrumento contiene preguntas adecuadas para los propósitos de la investigación. No obstante tenga en cuenta que en la aplicación importante mucho la gestión de quien aplica el instrumento pues debe estar atento para profundizar en algún aspecto en el transcurso mismo de la entrevista.

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha 12/10/2020





**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:** Erick Fruto Silva

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la lista de chequeo, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## LISTA DE CHEQUEO

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Se observa una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia?	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMA</b>	4	4	4	4	
2	¿Se evidencia en el desarrollo de la guía una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	4	
3	¿Se refleja un lenguaje o terminología adecuada que correspondan a las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y la actividad a realizar?		4	4	4	4	
4	¿Se observa definido ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad?		4	4	4	4	
5	¿Se evidencia coherencia o unificación de criterios entre las guías de trabajo de los docentes de matemáticas?		4	4	4	4	
6	¿Se refleja claridad en las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías?		4	4	4	4	
7	¿Se evidencia unificación de criterios de evaluación o		4	4	4	4	

Activar Windows



	parámetros para evaluar las guías?						
8	¿Se observa en las guías ejercicios que le permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas?		4	4	4	4	
9	¿Se evidencia una clara terminología que facilitan las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos?	<b>DISCURSO DOCENTE</b>	4	4	4	4	
10	¿Se observan palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo?		4	4	4	4	Este aspecto es un gran desafío dada las condiciones de trabajo que tienen lugar en medio de la pandemia.

La revisión documental como técnica de investigación resulta adecuada para los propósitos de su investigación y el instrumento que se presenta permite evidenciar la mirada que se quiere tener en cada guía de trabajo que sea revisada.

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha 12/10/2020



**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:** Erick Fruto Silva

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato del grupo de discusión, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## GRUPO DE DISCUSIÓN

No	ITEMS		PERTINENCIA	CLARIDAD	PECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	¿Cuéntenos cómo implementas el uso de los resultados de las pruebas externas en el área de matemáticas?	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	4	4	4	4	
2	Desde su perspectiva de trabajo en aula ¿Qué metodología utiliza en la resolución de problemas matemáticos?		4	4	4	4	
3	Desde el supuesto de existencia de un modelo pedagógico que orienta su actuar en aula cuéntenos ¿cómo lidera el proceso educativo con sus estudiantes en el área de matemáticas?		4	4	4	4	
4	Al momento de comunicarse con sus estudiantes, ¿Qué elementos considera importantes para lograr en los estudiantes motivaciones intrínsecas que lo lleven a aprender?	<b>DISCURSO DOCENTE</b>	4	4	4	4	
5	¿Díganos qué estrategia motivadora utiliza en su quehacer pedagógico con sus estudiantes, para que estos aborden positivamente el		4	4	4	4	Las preguntas se muestran complementarias de la entrevista, aspecto que le va a permitir profundizar y triangular la confiabilidad de las respuestas en cada momento.



trabajo en casa en esta época de pandemia del covid 19?						
---	--	--	--	--	--	--

Se observa un instrumento complementario que le va a permitir profundizar en aspectos relevantes en sus propósitos de investigación. De igual forma, la gestión que se haga del instrumento al momento de aplicarlos será una variable fundamental para tener en cuenta.

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha: 12/10/2020



**ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO UTILIZADO**  
**CUADRO DE VALIDEZ DE CONTENIDO**

**OBJETIVO GENERAL:** Establecer la validez y confiabilidad del instrumento utilizado.

**EVALUADOR:** Erick Fruto Silva

**INSTRUCCIONES:** A continuación, encontrará una tabla que le permitirá evaluar el formato de la encuesta, de tal manera que se garantice la calidad de cada uno de los ítems que se encuentran señalados en la parte izquierda de la tabla y que apuntan a las diferentes dimensiones. Los criterios de evaluación son:

**Pertinencia:** Evalúa si el ítem es adecuado y conveniente para la dimensión establecida

**Precisión:** Evalúa si el ítem cuestiona directamente el criterio evaluado

**Claridad:** Evalúa si el ítem es de fácil entendimiento

**Lenguaje:** Evalúa si el ítem utiliza un vocabulario adecuado para el público destinatario

Para evaluar cada uno de los ítems del formato, indique su opinión escribiendo los números del 1 al 4, de acuerdo a la siguiente información:

**4: Excelente**

**3: Bueno**

**2: Aceptable**

**1: Por mejorar**



## ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

No	ITEMS	CONTENIDO O DIMENSIÓN ASOCIADA	PERTINENCIA	CLARIDAD	PRECISIÓN	LENGUAJE	OBSERVACIONES
1	Los pensamientos del área de matemáticas son: (Numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio) ¿Usted trabaja con? Todos ( ) Algunos ( ) Ninguno ( )	<b>METODOLOGIA Y RESOLUCION DE PROBLEMAS</b>	4	3	3	4	
2	¿Cuál de los componentes o pensamientos domina más? Numérico ( ), Variacional ( ), Métrico ( ), Espacial ( ), Aleatorio ( )		4	4	3	4	
3	Las competencias que evalúa el icfes son: (Comunicación, representación y modelación; Razonamiento y argumentación; y Planteamiento y resolución de problemas) ¿Usted trabaja con? Todas ( ) Algunas ( ) Ninguna ( )		4	3	4	4	
4	¿Se apropia usted de los resultados de las pruebas externas, para luego implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )		4	3	3	4	Esta pregunta hace referencia al uso de los resultados de la evaluación aspecto que resulta muy importante en la gestión de la escuela



5	¿Aplica usted los pasos lógicos para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )	DISCURSO DOCENTE	4	4	3	4	
6	¿Hay unificación de criterios entre todos los docentes de matemáticas de la institución para la elaboración de guías de trabajo en esta época de pandemia del covid 19? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )		4	3	4	4	
7	¿Cree usted que la forma de dirigirse a sus estudiantes influye en la motivación de estos para que participen activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas? SI ___ NO ___ ¿Por qué?		4	4	3	4	
8	¿Cree usted que las guías de trabajo que le envía a los estudiantes en esta época de pandemia del covid 19, deben contener palabras o frases que motivan a estos, a participar		4	3	4	4	

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows



activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas? SI ___ NO ___ ¿Por qué?						
--	--	--	--	--	--	--

El instrumento se encuentra adecuado. No obstante tenga en cuenta que el momento de la aplicación y análisis de la información hacen parte importante del proceso de investigación

FIRMA DEL EXPERTO:

Fecha 12/10/2020

Cont.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"

DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003

FUNDACIÓN MAGDALENA

Registro Educativo N° 01604 – 1 de Junio. 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
 expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



Discurso docente	8. ¿Cuáles son los pasos lógicos que se deben aplicar en el proceso de enseñanza de resolución de problemas matemáticos?
	9. ¿Aplica usted los pasos lógicos para el proceso de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )
	10. ¿Hay unificación de criterios entre todos los docentes de matemáticas de la institución para la elaboración de guías de trabajo en esta época de pandemia del Covid 19? Siempre ( ) Algunas veces ( ) Nunca ( )
	11. ¿Cree usted que la forma de dirigirse a sus estudiantes influye en la motivación de estos para que participen activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas? SI___ NO___ ¿Por qué?
	12. ¿Cree usted que las guías de trabajo que le envía a los estudiantes en esta época de pandemia del Covid 19, deben contener palabras o frases que motivan a estos, a participar activamente en el desarrollo de la clase de matemáticas? SI___ NO___ ¿Por qué?
	13. ¿Qué características cree usted que debe tener el docente de matemáticas, para que logre mantener motivados a sus estudiantes y se le facilite el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas
	14. ¿Cuál es su actitud cuando los estudiantes presentan dificultades o no tienen claridad sobre alguna temática de la clase?
	15. ¿Qué le responde usted a un estudiante cuando le preguntas algo relativo a la clase y este se equivoca o te responde de manera errónea?
	16. Mencione una de las frases que usted utiliza para motivar a los estudiantes a aprender.



*Anexo 3 Guion del grupo de discusión*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"  
 DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003  
 FUNDACIÓN-MAGDALENA  
 Registro Educativo N° 01604 – 1 de Junio. 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 14728000143 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
 expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



**Título del objeto de investigación:** Discurso docente desde la metodología de pólya en la resolución de problemas matemáticos

**Instrumento:** Guion del Grupo de discusión.

**Sujetos:** Docentes del área de matemáticas de institución educativa departamental tercera mixta

**Concepto:** La realización de un grupo discusión tiene por finalidad obtener información a través del encuentro de un grupo de personas que compartan características similares entre sí, en relación con el objetivo de interés que los convoca.

**Objetivo del instrumento:** Identificar las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa tercera mixta de Fundación Magdalena

**Pautas:** Buenos días/tardes. Mi nombre es..... y estamos realizando un trabajo de investigación con la universidad de la costa cuyo objeto de estudio es el discurso docente desde la metodología de pólya en la resolución de problemas matemáticos.

Lo ideal es poder conocer las distintas opiniones sobre las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso, con el fin de diseñar conjuntamente un plan de acción orientado a la gestión del discurso docente y a la implementación de metodologías que posibiliten la resolución de problemas matemáticos

En este sentido, siéntanse libres de compartir sus ideas en este espacio. Aquí no hay respuestas correctas o incorrectas; lo que importa es justamente su opinión sincera.

Cabe aclarar que la información es sólo para nuestro trabajo, sus respuestas serán unidas a otras opiniones de manera anónima y en ningún momento se identificará qué dijo cada participante.

Cont.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"  
DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003  
FUNDACIÓN-MAGDALENA  
Registro Educativo N° 01604 – 1 de Junio. 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



Para agilizar la toma de la información, resulta de mucha utilidad grabar la conversación. Tomar notas a mano demora mucho tiempo y se pueden perder cuestiones importantes. ¿Existe algún inconveniente en que grabemos la conversación? El uso de la grabación es sólo a los fines de análisis.

¡Gracias por su valiosa colaboración!

#### GRUPO DE DISCUSION

PREGUNTAS
1. ¿Cuéntenos cómo implementas el uso de los resultados de las pruebas externas en el área de matemáticas?
2. Desde su perspectiva de trabajo en aula ¿Qué metodología utiliza en la resolución de problemas matemáticos?
3. Desde el supuesto de existencia de un modelo pedagógico que orienta su actuar en aula cuéntenos ¿cómo lidera el proceso educativo con sus estudiantes en el área de matemáticas?
4. Al momento de comunicarse con sus estudiantes, ¿Qué elementos considera importantes para lograr en los estudiantes motivaciones intrínsecas que lo lleven a aprender?
5. ¿Díganos qué estrategia motivadora utiliza en su quehacer pedagógico con sus estudiantes, para que estos aborden positivamente el trabajo en casa en esta época de pandemia del Covid 19?

*Anexo 4 Validación juicios de expertos del guion implementado en el grupo de discusión*

*Anexo 5 Lista de chequeo implementado en el análisis documental*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"  
 DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003  
 FUNDACIÓN-MAGDALENA  
 Registro Educativo N° 01604 – 3 de Junio, 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
 expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



**Título del objeto de investigación:** Discurso docente desde la metodología de pólya en la resolución de problemas matemáticos

**Instrumento:** Lista de chequeo.

**Sujetos:** Docentes del área de matemáticas de institución educativa departamental tercera mixta

**Concepto:** La realización de una lista de chequeo tiene por finalidad obtener información de datos ordenados y sistemáticos a través la revisión documental.

**Objetivo del instrumento:** Identificar las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso y la implementación de metodologías orientadas a la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa tercera mixta de Fundación Magdalena.

**LISTA DE CHEQUEO**

PREGUNTAS	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1. ¿Se observa una clara definición articulada de la temática con el pensamiento matemático y la competencia?			
2. ¿Se evidencia en el desarrollo de la guía una clara metodología en la resolución de problemas matemáticos?			
3. ¿Se refleja un lenguaje o terminología adecuada que correspondan a las relaciones que se deben establecer con los estudiantes y la actividad a realizar?			

Cont.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MILLA"

DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003

FUNDACIÓN-MAGDALENA

Registro Educativo N° 01604 — 1 de Junio, 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 — 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



4. ¿Se observa definido ejercicios ilustrativos y propuestos con el mismo grado de dificultad?			
5. ¿Se evidencia coherencia o unificación de criterios entre las guías de trabajo de los docente de matemáticas?			
6. ¿Se refleja claridad en las instrucciones dadas por los profesores para el desarrollo de las guías?			
7. ¿Se evidencia unificación de criterios de evaluación o parámetros para evaluar las guías?			
8. ¿Se observa en las guías ejercicios que le permiten a los estudiantes usar su pensamiento matemático para plantear y resolver problemas?			
9. ¿Se evidencia una clara terminología que facilitan las explicaciones de los ejercicios para que los estudiantes puedan resolverlos?			
10. ¿ Se observan palabras o frases que motivan a los estudiantes a desarrollar las guías de matemáticas con alegría y entusiasmo?			

*Anexo 6 Validación juicios de expertos de lista de chequeo implementado en el análisis documental*

*Anexo 7 Guion del grupo focal*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"  
 DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003  
 FUNDACIÓN MAGDALENA  
 Registro Educativo N° 01604 – 1 de Junio. 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
 expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



**Título del objeto de investigación:** Discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos

**Instrumento:** Guion del grupo focal.

**Sujetos:** Docentes del área de matemáticas de institución educativa departamental tercera mixta

**Concepto:** La realización de un grupo focal tiene por finalidad obtener información a través del encuentro de un grupo de personas que compartan características similares entre sí, en relación con el objetivo de interés que los convoca.

**Objetivo del instrumento:** Evaluar las transformaciones alcanzadas en el colectivo de profesores a partir de la implementación del plan de acción elaborado conjuntamente.

**Pautas:** Buenos días/tardes. Mi nombre es..... y estamos realizando un trabajo de investigación con la universidad de la costa cuyo objeto de estudio es el discurso docente desde la metodología de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

Lo ideal es poder conocer las distintas opiniones sobre las características de la práctica del profesor de matemáticas desde la perspectiva de su discurso, con el fin de diseñar conjuntamente un plan de acción orientado a la gestión del discurso docente y a la implementación de metodologías que posibiliten la resolución de problemas matemáticos

En este sentido, siéntanse libres de compartir sus ideas en este espacio. Aquí no hay respuestas correctas o incorrectas; lo que importa es justamente su opinión sincera.

Cabe aclarar que la información es sólo para nuestro trabajo, sus respuestas serán unidas a otras opiniones de manera anónima y en ningún momento se identificará qué dijo cada participante.

Para agilizar la toma de la información, resulta de mucha utilidad grabar la conversación. Tomar notas a mano demora mucho tiempo y se pueden perder cuestiones

Cont.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL "TERCERA MIXTA"  
DECRETO N° 030 DE FEBRERO 6 DE 2003  
FUNDACIÓN-MAGDALENA

Registro Educativo N° 01604 – 1 de Junio. 13 de 2.002

Registro ante el DANE N° 147288000141 NIT 819 002 256 – 9 Aprobado por Res. N° 0279 de Mayo 09 de 2017  
expedida por la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MAGDALENA



importantes. ¿Existe algún inconveniente en que grabemos la conversación? El uso de la grabación es sólo a los fines de análisis.

¡Gracias por su valiosa colaboración!

#### GRUPO FOCAL

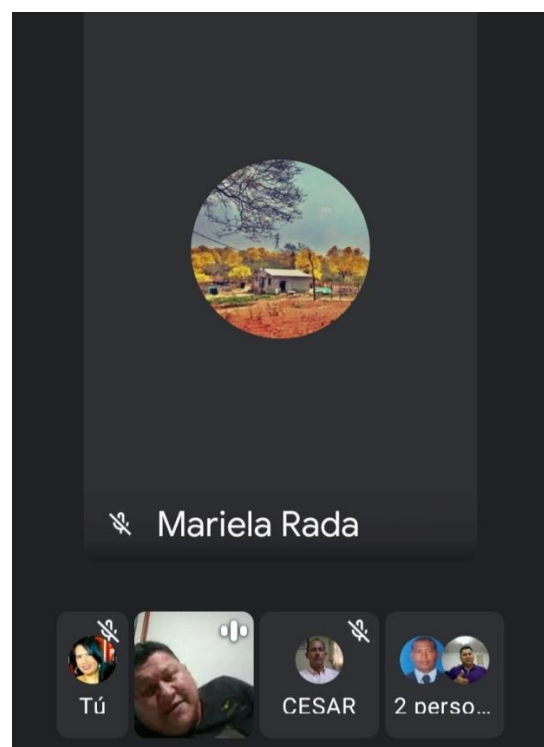
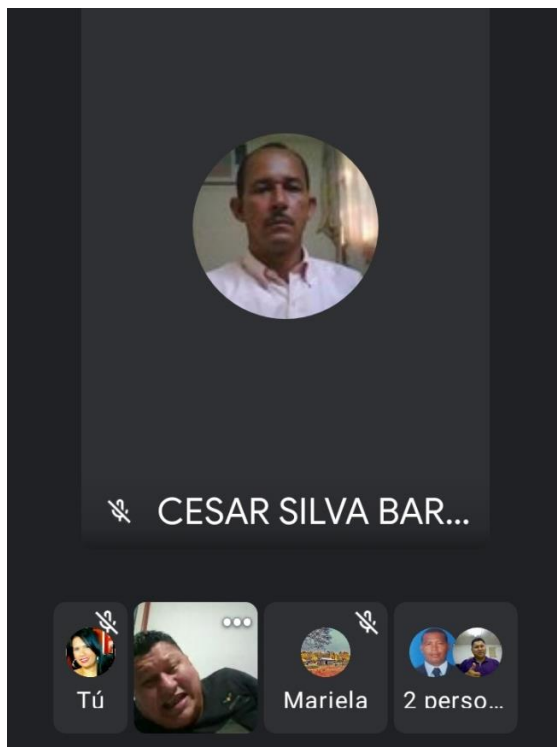
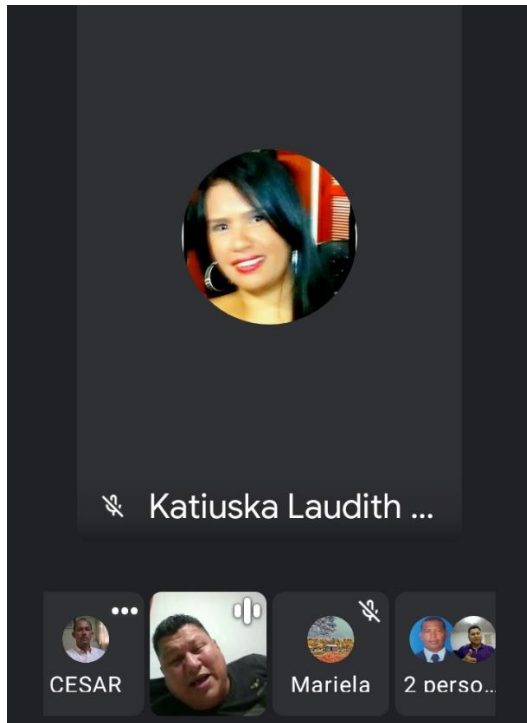
PREGUNTAS
1. ¿Cómo se sintió usted desde el punto de vista de su propia motivación (intrínseca) frente al asistir a los talleres de formación?
2. Después de haber participado en los talleres de formación ¿cuál es el vínculo que usted puede establecer entre “El discurso docente y la competencia resolución de problemas matemáticos”?
3. Desde el discurso docente como elemento esencial en esta investigación, ¿Cómo gestionaría usted la competencia resolución de problemas matemáticos?
4. Desde su evaluación inicial, al comienzo de esta investigación en la cual usted ha tenido participación, y después de haber desarrollado cada uno de los momentos en los que transitó este proceso investigativo, ¿considera usted que hay elementos diferenciadores entre ese estado inicial y el estado en que termina el día de hoy? Señálelos.



*Anexo 8 Validación juicios de expertos del guion implementado en el grupo focal*

*Anexo 9 Evidencias de aplicación del grupo focal*



*Anexo 10 Evidencias de aplicación virtual entrevista semiestructurada*

*Anexo 11 Evidencias de aplicación virtual de los talleres de formación*